

Monitoring geulwanden Westerschelde

2016

Locaties Ossensisse, Zuidergat, Baalhoek, Valkenisse, Bath en Saeftinghe

Monitoring geulwanden Westerschelde

Locaties Ossensisse, Zuidergat, Baalhoek, Valkenisse, Bath en Saeftinghe

.....

Colofon

Uitgegeven door : Rijkswaterstaat Centrale informatievoorziening, Inwinning & gegevens analyse

Samengesteld door : O. Sinke

Informatie : Rijkswaterstaat Centrale informatievoorziening,
O. Sinke
+31 (0) 6 20957753

Aanbevolen citatie : Sinke O. 2017, Rijkswaterstaat Centrale informatievoorziening,
Inwinning & gegevens analyse, mei 2017

Disclaimer : Aan de totstandkoming van deze uitgave is de uiterste zorg
bested. Voor informatie die nochtans onvolledig of onjuist is
opgenomen en/of het gebruik daarvan, aanvaarden auteur en
uitgever geen enkele aansprakelijkheid.

© 2016 Rijkswaterstaat : Gehele of gedeeltelijke overneming of reproductie van de inhoud
Centrale van deze uitgave op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande
Informatievoorziening schriftelijke toestemming van de auteursrechthebbende is verboden,
behoudens de beperkingen bij de wet gesteld. Het verbod betreft
ook gehele of gedeeltelijke bewerking

.....

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	4
2	SAMENVATTING BEVINDINGEN.....	5
3	ALGEMEEN	6
4	OSSENISSE.....	8
4.1	ONTWIKKELING GEULWAND	9
4.2	CONTROLE TALUDHELLING.....	15
5	ZUIDERGAT, BAALHOEK EN OVERLOOP VAN VALKENISSE.....	17
5.1	ONTWIKKELING GEULWAND	17
5.2	CONTROLE TALUDHELLINGEN	27
6	BATH.....	29
6.1	ONTWIKKELING GEULWAND	30
6.2	CONTROLE TALUDHELLING.....	32
7	SAEFTINGHE.....	33
7.1	ONTWIKKELING GEULWAND	34
7.2	CONTROLE TALUDHELLING.....	35

1 Inleiding

In 1995 is door Nederland en Vlaanderen het verdrag voor de tweede verruiming van de vaargeul in de Westerschelde gesloten. De tweede verdieping van de Westerschelde is uitgevoerd tussen juli 1997 tot en met juli 1998.

In het kader van deze verruiming zijn de volgende geulwand verdedigingen aangelegd:

➤ Baalhoek	juni 1994 t/m december 1994
➤ Nauw van Bath	augustus 1996 t/m augustus 1997
➤ Zuidergat	februari 1998 t/m november 1998
➤ Gat van Ossensisse I	augustus 1998 t/m november 1998
➤ Gat van Ossensisse II	mei 1999 t/m januari 2000
➤ Noordoost Saeftinghe	januari 2000 t/m november 2000
➤ Overloop van Valkenisse	maart 2001 t/m november 2001

Om de gevolgen van de aanleg van de verdediging morfologische en ecologische aspecten te kunnen volgen wordt per verdediging in het kader van de WVO- vergunning een monitoringsprogramma uitgevoerd (Van Westenbrugge, 1998).

De locaties Nauw van Bath, Saeftinghe en Ossensisse worden twee maal per jaar door middel van hydrografische lodingen gemeten. De locaties Zuidergat, Baalhoek en overloop van Valkenisse worden eenmaal per jaar gemeten.

Na verwerking van de lodinggegevens tot arcinfogrids zijn deze met behulp van GIS geanalyseerd.

Hierbij wordt gelet op onderstaande aandachtspunten:

- Steilte van het talud,
- Ontwikkeling naast de geulwandverdediging (niet verdedigde / niet bestorte deel van de geulwand),
- Achter- en voorloopsheid.

De analyses in dit rapport zijn gemaakt aan de hand van de lodinggegevens van voor- en najaar.

De in dit rapport opgenomen profielen en kaarten zijn een beperkte selectie van de beschikbare gegevens. Voor de analyses zijn meerdere profielen, verschilkaarten en hellingkaarten gemaakt.

2 Samenvatting bevindingen

Ossenisse

De geulwandverdediging is niet stabiel. Er zijn verschillende locaties waar een erosieve trend aanwezig is.

In het voorjaar van 2014 is in het zuidelijk deel een onderwatersuppletie aangebracht om de erosie van de geulwandverdediging tegen te gaan. Er zijn diverse hellingen die niet voldoen aan de criteria uit de VTV 2006.

Zuidergat

De geulwandverdediging is stabiel. Er zijn diverse hellingen die niet voldoen aan de criteria uit de VTV 2006. Ten westen van de drempel tussen de twee geulwandverdedigingen treedt erosie op. Achter de geulwandverdediging treedt erosie op.

Baalhoek

De geulwandverdediging is stabiel. Er zijn enkele hellingen aanwezig die niet voldoen aan de criteria uit de VTV 2006. In de vaargeul treedt erosie en sedimentatie op door zandgolven die zich verplaatsen.

Valkenisse

De geulwandverdediging is stabiel. Ten oosten van de geulwandverdediging erodeert de (niet verdedigde) geulwand al enige jaren, deze trend zet zich voort. Door de erosie van de geulwand erodeert ook het slik. Er zijn enkele hellingen aanwezig die niet voldoen aan de criteria uit de VTV 2006.

Bath

De geulwandverdediging is stabiel. In de vaargeul treedt zowel erosie als sedimentatie op. Er zijn enkele hellingen aanwezig die niet voldoen aan de criteria uit de VTV 2006.

Saeftinghe

De geulwandverdediging is stabiel. Ten noorden en ten zuiden van de geulwandverdediging vindt erosie plaats. Er zijn enkele hellingen aanwezig die niet voldoen aan de criteria uit de VTV 2006.

Algemeen

Historische gegevens aanleg

Bestek nummer	aanvang	Oplevering	Lengte in m	helling bestek tekening	Aanlegdiepte bestektekening
Ossenisse					
ZL-4453	10-8-1998	27-11-1998	600	1:2½	NAP -15 t/m -2
ZL-4645	17-5-1999	14-1-2000	1520	1:2½ (1:3)	NAP -11 t/m -2
Geulwandsuppletie aangebracht in het voorjaar van 2014					
Zuidergat					
ZL-4055	2-2-1998	5-11-1998	2670	1:2½ ?	NAP -18 t/m -2
Nabij Baalhoek					
ZL-3830	13-6-1994	16-12-1994	400	1:3	NAP -19 t/m -0,5
Overloop van Valkenisse					
ZL-5063	15-3-2001	23-11-2001	1500	1:3	NAP -17 t/m -2
Bath					
ZL-4033	26-8-1996	22-8-1997	2100	1:3	NAP -17 t/m -2
Saeftinghe					
ZL-4702	17-1-2000	15-11-2000	2000	1:3	NAP -22 t/m -2

Achtergrondinformatie analyses

Sinds het voorjaar van 2010 worden in het diepere deel (tot circa -2 m NAP) multibeammelingen uitgevoerd en in het ondiepere deel (hoger dan circa -2 m NAP) singlebeammelingen uitgevoerd. In het voorjaar van 2014 zijn er alleen multibeammelingen uitgevoerd.

Controle taludhellingen voorland volgens VTV 2006

Er is een globale toetsing op de hellingen van de taluds uitgevoerd.

Voor de controle van de taludhellingen is gebruik gemaakt van de criteria zoals genoemd in katern 9 van het "Voorschrift Toetsen op Veiligheid Primaire Waterkeringen" (VTV2006) op afschuiving en zettingsvloeiing.

In katern 9 van de VTV 2006 worden de volgende criteria genoemd:

Afschuiving

➤ Criterium t.b.v. afschuiving (bijlage 9-3 VTV2006 Katern 9)

Het optreden van een afschuiving is mogelijk als wordt voldaan aan één van de volgende drie voorwaarden:

1. de gemiddelde helling is steiler dan of gelijk aan 1:2 (26,6 graden), over een hoogte van minimaal 5 m, tenzij ter plaatse van een kleilaag zonder zand;
2. de gemiddelde helling is steiler dan of gelijk aan 1:1 (45 graden), over een hoogte van minimaal 5 m, mits ter plaatse van een kleilaag zonder zand;
3. de totale helling (geulrand-geulbodem) is gemiddeld steiler dan of gelijk aan 1:4,5 (12,5 graden).

Eventuele bestortingen zijn niet van invloed op dit criterium.

Zettingsvloeiing

➤ Criterium t.b.v. zettingsvloeiing (bijlage 9-5 VTV2006 Katern 9)

Het optreden van een zettingsvloeiing is mogelijk als wordt voldaan aan één van de volgende twee voorwaarden:

- 1. de gemiddelde helling is steiler dan of gelijk aan 1:4 (14 graden), over een hoogte van minimaal 5 m;*
- 2. de totale helling (geulrand-geulbodem) is gemiddeld steiler dan of gelijk aan 1:7 (8,1 graden).*

Als een deel van de oever is bestort of als voor een deel van de oever vaststaat dat het materiaal niet verwekingsgevoelig is, kan dat als volgt worden verwerkt: bestorting of niet-verwekingsgevoelige lagen onderin de geul hoeven niet te worden beschouwd bij dit criterium, maar de gehele oever erboven moet worden meegerekend als verwekingsgevoelig. Dit geldt dus ook voor eventuele bestortingen die aansluiten op de teen.

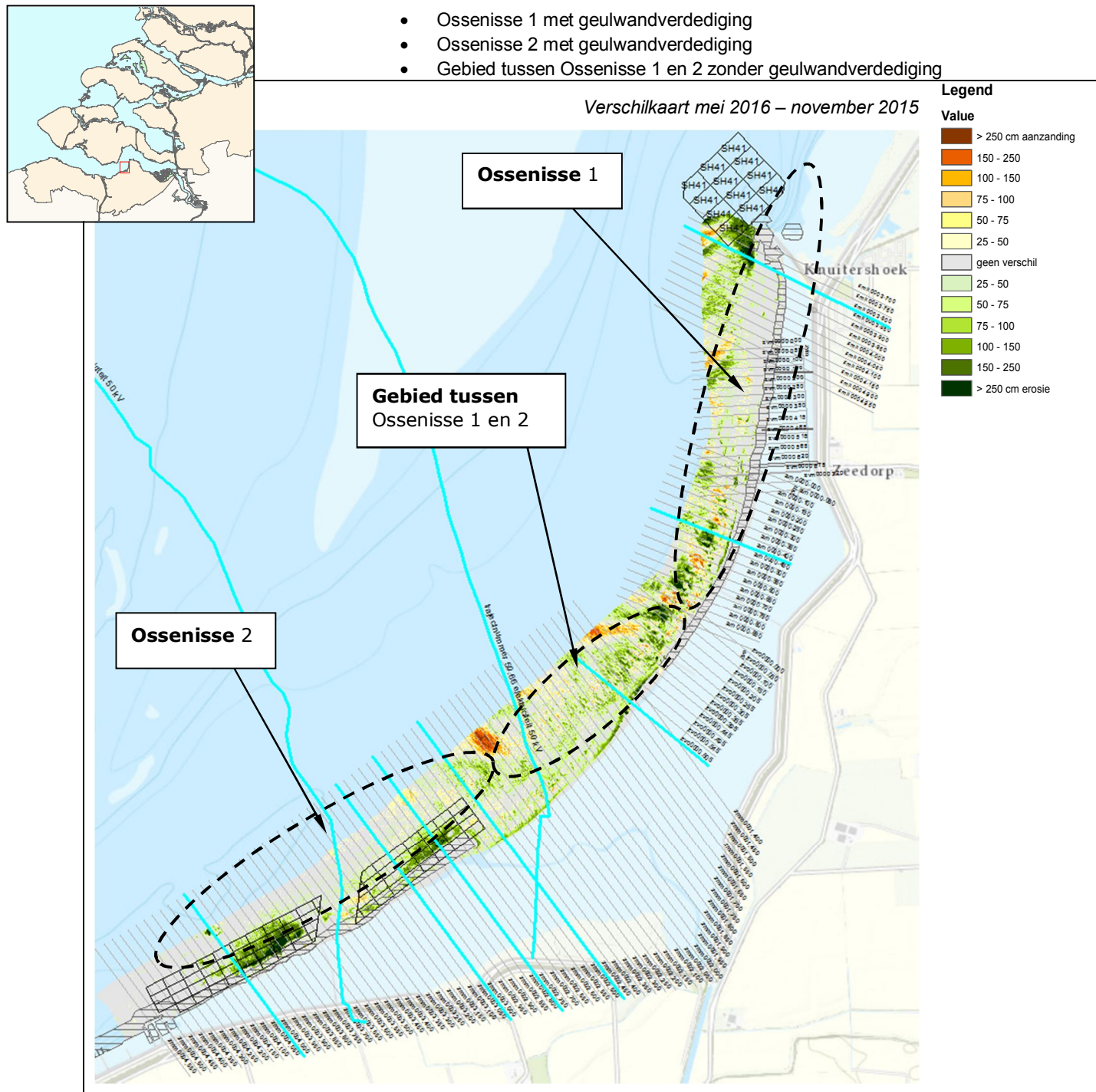
Uitgevoerde controle

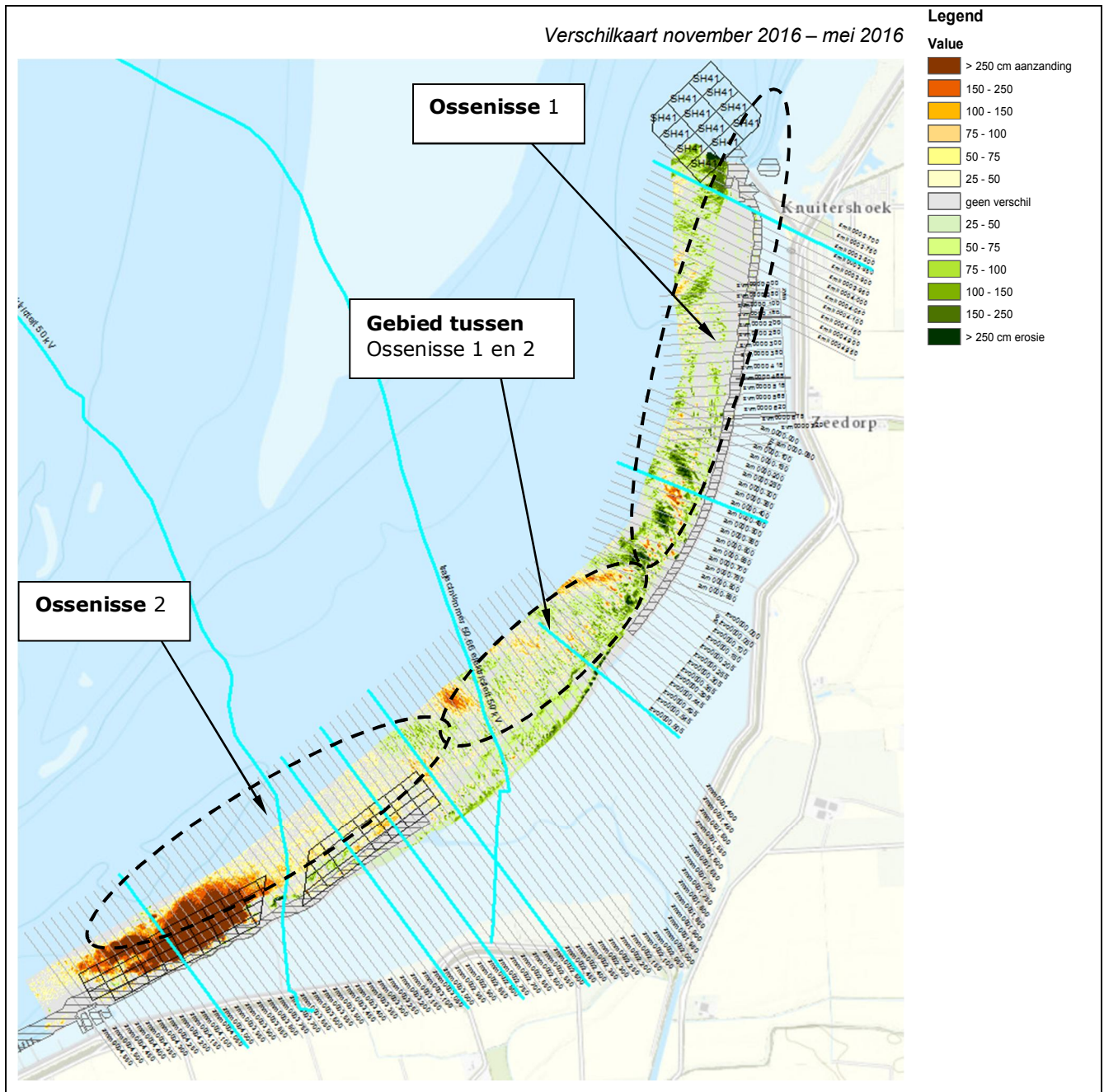
De taludhellingen zijn gecontroleerd waarbij de eerste twee voorwaarden van het criterium afschuiving en de eerste voorwaarde van het criterium zettingsvloeiing zijn gebruikt.

Aangegeven wordt of er taludhellingen zijn die steiler zijn dan 1:1, 1:2 en 1:4 over een hoogte van minimaal 5 m.

Dit gebied is te verdelen in 3 delen:

- Ossenissee 1 met geulwandverdediging
- Ossenissee 2 met geulwandverdediging
- Gebied tussen Ossenissee 1 en 2 zonder geulwandverdediging





4.1

Ontwikkeling geulwand

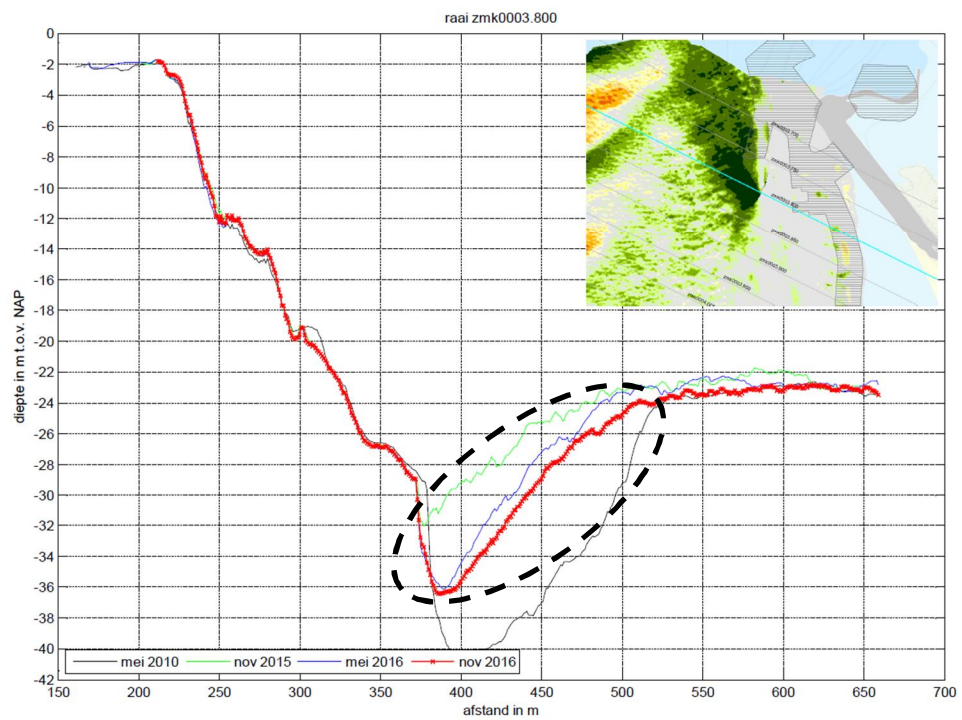
Geulwandverdediging noord (Ossenisse I)

Raaien zmk, zvm, zvn, zvo 000 t/m zvo 355

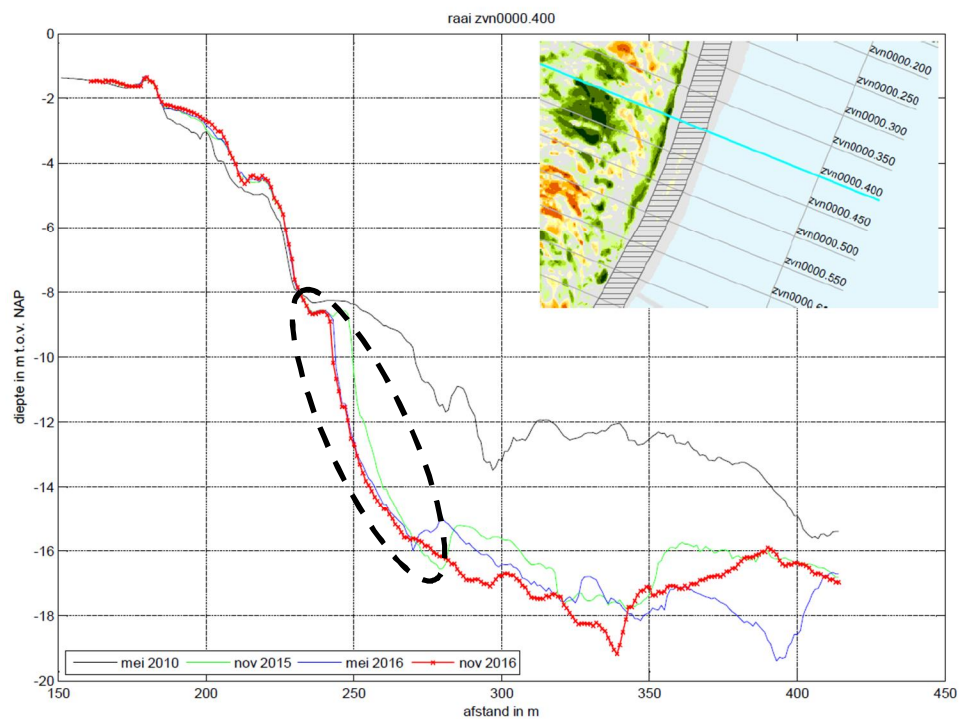
De geulwandverdediging is stabiel. Er zijn verschillende locaties waar erosie optreedt. In de stortzone SH41 zijn in 2015 en 2016 stortingen uitgevoerd. In profiel zmk 3800 is de erosie weergegeven in de put nabij de strekdam bij Ossenisse. Het volume in 2016 is fors minder dan in 2015. Zie onderstaande tabel.

gestort volume stortzone SH41 (beun volume m ³)	
2015	3.784.011
2016	617.990

Verder naar het zuiden is een erosieve trend aanwezig. Er treedt erosie op in de zone van NAP -10 m t/m -15 m. Dit is weergegeven in profiel zvn 400.



profiel zmk 3800 erosie in de put nabij de strekdam

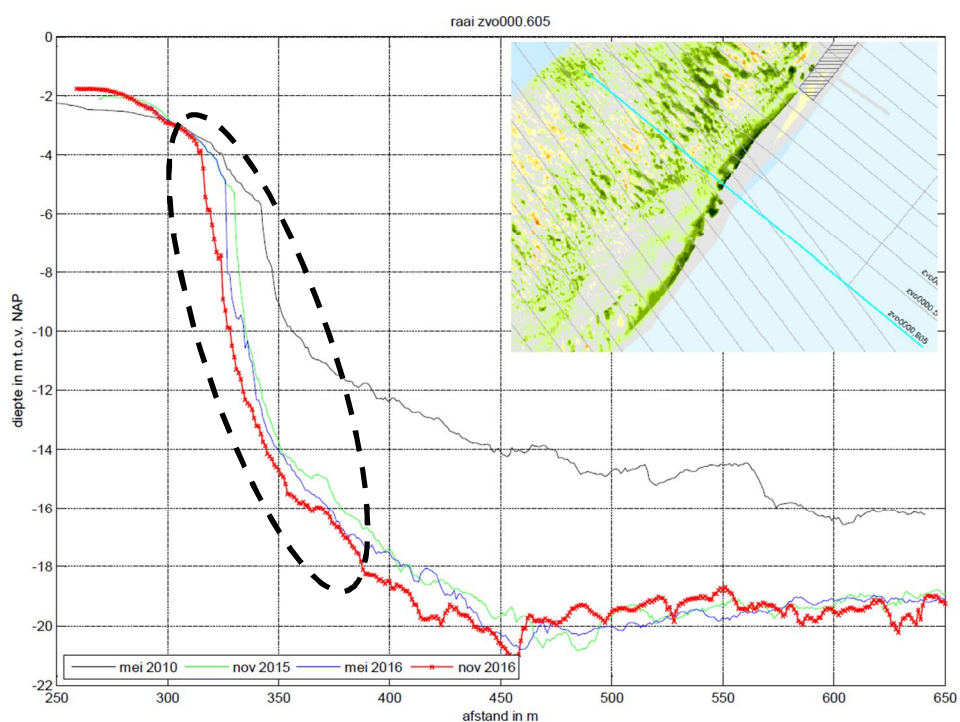


profiel zvn 400 erosie in de zone van NAP -10 m t/m -15 m

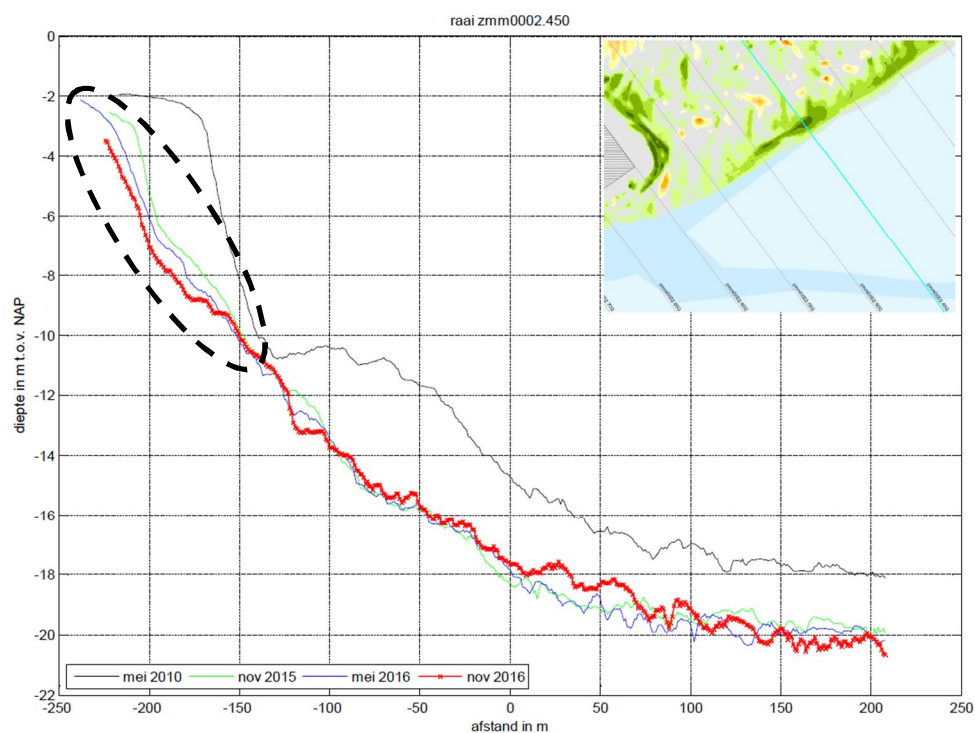
Niet verdedigde geulwand tussen Ossenisse 1 en 2

zvo 355 t/m zvo 605 + zmm 1400 tot 2600

In het deel zonder geulwand verdediging is een erosieve trend aanwezig die zich nog steeds verder doorzet. Zie onderstaande profielen zvo 605 en zmm2450.



profiel zvo 605 erosie niet verdedigde geulwand profiel zmm2450



profiel zmm 2450 erosie niet verdedigde geulwand

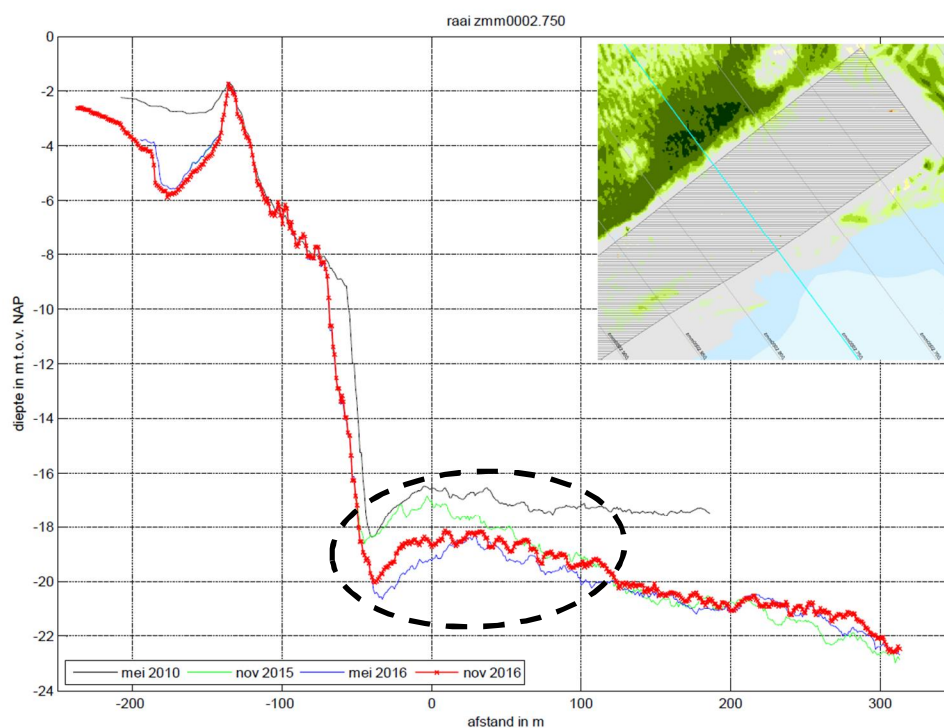
Geulwandverdediging zuid (Ossenis II)

zmm 0002.600 t/m 0004.550

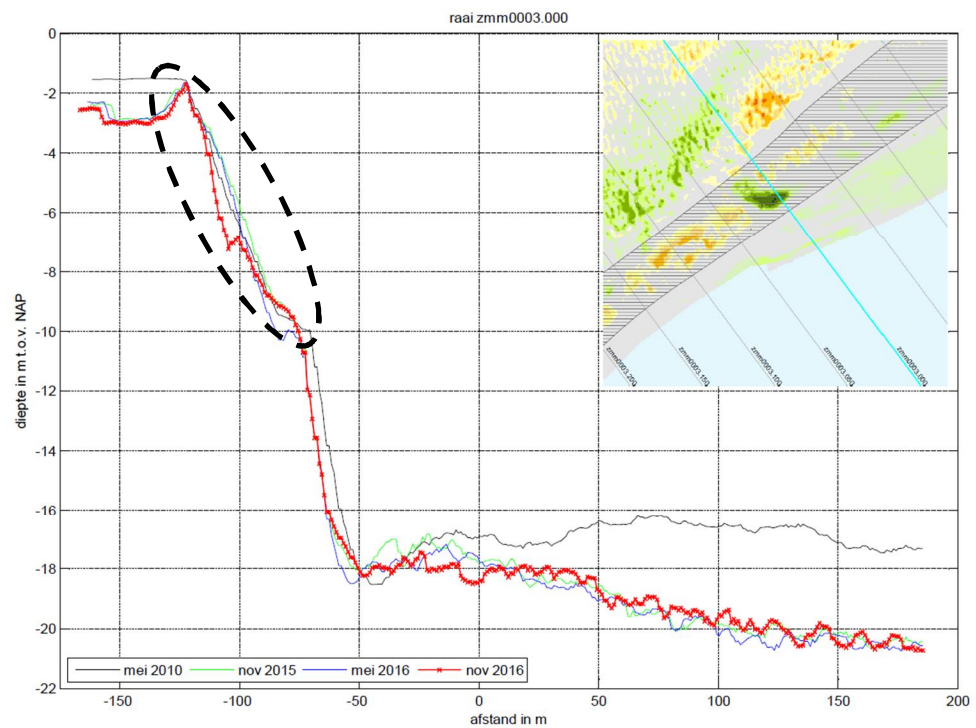
Om de erosie van de geulwandverdediging tegen te gaan word er sinds 2014 regelmatig vrijkomend materiaal van het onderhoud baggeren onderaan de geulwand gestort. De gestorte hoeveelheden zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Jaar	gestort volume geulwandsuppletie (beun volume m ³)
2014	1.471.307
2015	1.399.713
2016	3.663.817
Totaal	6.534.837

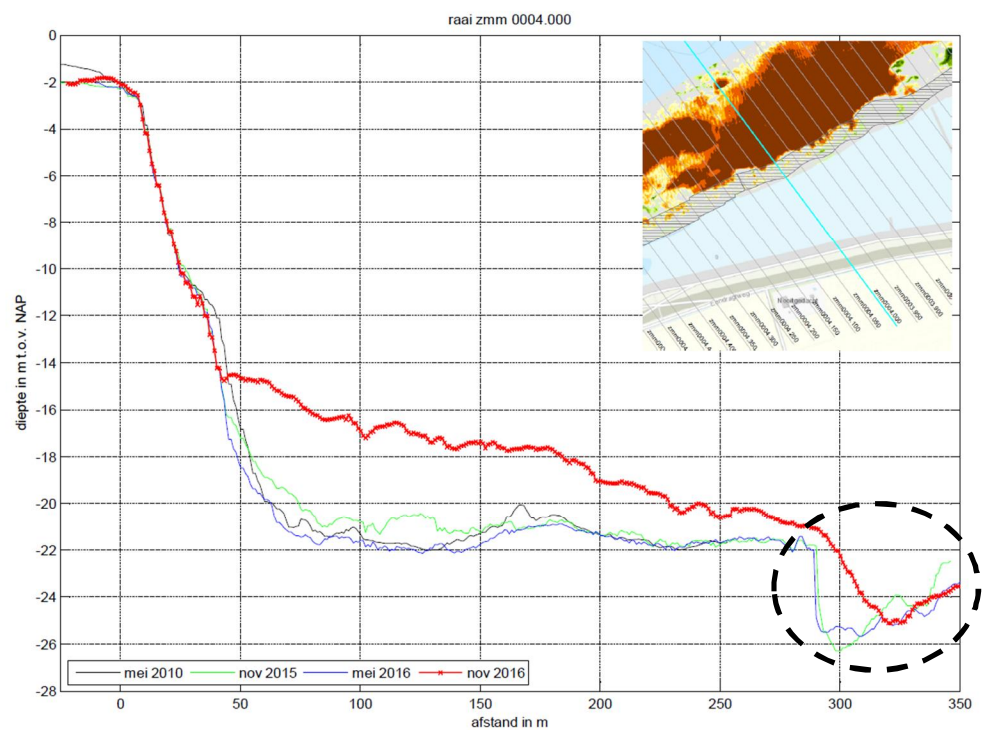
In profiel zmm 2.750 is de ontwikkeling van de suppletie in het noordelijke deel weergegeven. Na het uitvoeren van de suppletie treedt er eerst sedimentatie op waarna deze weer langzaam erodeert.



profiel zmm 2750 sedimentatie en erosie in de stortzone van de suppletie

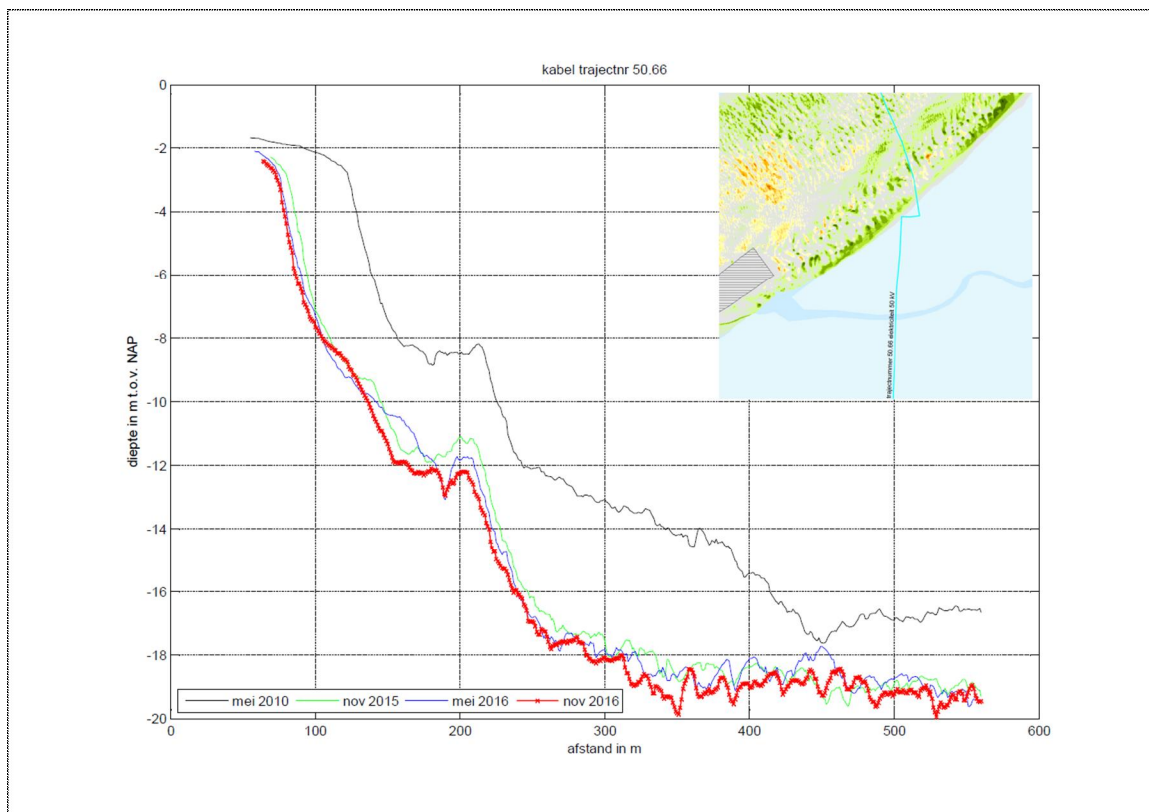


profiel zmm 3000 erosie van de geulwandverdediging

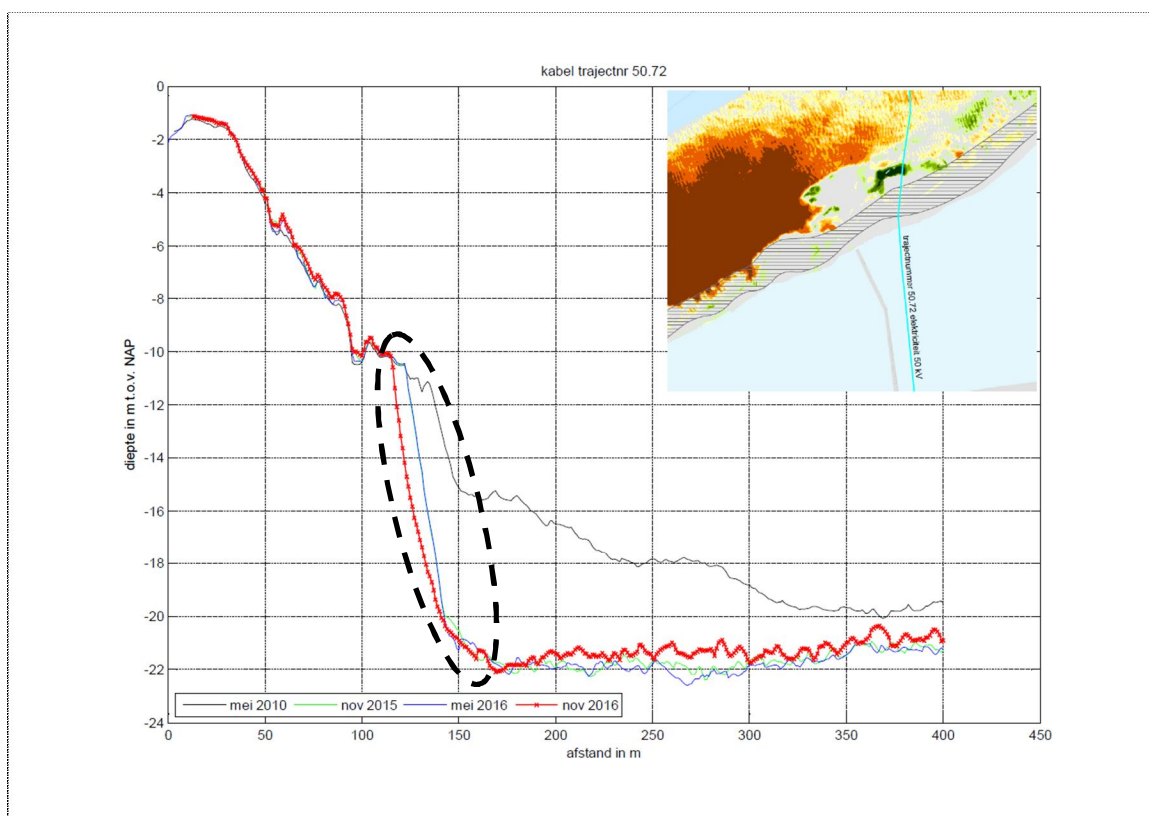


profiel zmm 4000 door de suppletie is de erosie verderop in de vaargeul niet verder ontwikkeld

Ter plaatse van de verdedigde en niet verdedigde geulwand lopen twee trajecten waar 50 kv elektriciteitskabels de Westerschelde oversteken. Het betreft de trajectnummers 50.66 en 50.72.



Het traject van nummer 50.66 loopt door de niet verdedigde geulwand. Hier treedt met name erosie op in de zone onder NAP -10 m. Zie profiel 50.66.



Het traject van nummer 50.72 loopt door de verdedigde geulwand. Hier is tussen mei 2016 en november 2016 een deel van de geulwand geërodeerd. Zie profiel 50.72.

4.2 Controle taludhelling

Taludhellingen steiler dan 1:1 over een hoogte van meer dan 5 m komen niet voor.

Er zijn wel locaties met hellingen steiler dan 1:1 maar niet over een hoogte van meer dan 5 m het betreft de volgende locaties:

- zmm 1400 t/m 1500 van NAP - 6 m / - 8 m;
- zvm 565 t/m 620 van NAP - 14 m / - 15 m;
- zmk 3.750 3.700 van NAP - 2 m / - 4 m.

Ossensisse 1 afschuiving helling steiler dan 1:2		
	mei 2016	november 2016
noord van zmk 3700	NAP -9 m / -24 m	NAP -9 m / -24 m
zmk 3750 / 3700	NAP -8 m / -19 m	NAP -8 m / -19 m
	NAP -14m / -24m	NAP -14m / -24m
zmk 3750 / 3800	NAP -6 m / -12m	NAP -6 m / -12m
zmk 3850 / 3900	NAP -6 m / -12 m	NAP -5 m / -11 m
zmk 4050 / 4150	NAP -5m / -11 m	NAP -5m / -11 m
zmk 4150 / 4200	NAP -4 / -9 m	NAP -4 / -9 m
zvm 250 / 300	NAP -9 m / -15 m	NAP -9 m / -15 m
	NAP -12 m / -18 m	NAP -12 m / -18 m
zvm 300 / 350	NAP -13 m / -19 m	NAP -13 m / -19 m
zvm 350 / 415	NAP -6 m / -11 m	NAP -6 m / -11 m
	NAP -12 m / -17 m	NAP -12 m / -17 m
zvm 415 / 515	NAP -12 m / -18 m	NAP -12 m / -17 m
zvm 515 / 565	NAP -5 m / -11 m	NAP -5 m / -9 m
	NAP -12 m / -17 m	NAP -12 m / -17 m
zvm 620	NAP -6 m / -11 m	NAP -6 m / -11 m
zvn 000 / 050	NAP -12 m / -17 m	NAP -12 m / -17 m
zvn 600 / 650	NAP -7 m / -14 m	NAP -7 m / -12 m
zvn 650 / 700	NAP -9 m / -14 m	NAP -9 m / -14 m
zvn 700 / 800	NAP -8 m / -13 m	NAP -8 m / -13 m

De niet verdedigde geulwand tussen Ossensisse 1 en 2

Taludhellingen steiler dan 1:2 over een hoogte van meer dan 5 m komen niet voor. Er zijn wel locaties met hellingen steiler dan 1:2 maar niet over een hoogte van meer dan 5 m het betreft de volgende locaties:

- zvo 355 en zvo 545 van NAP -7 m / -8 m
- zmm 1400 t/m 1500 van NAP -6 m / -10 m
- zmm 1550 t/m 1650 van NAP -3 / -6 m

Ossensisse 2 afschuiving helling steiler dan 1:2		
	mei 2016	november 2016
zmm 2550 / 2600	NAP -5 m / -13 m	NAP -5 m / -13 m
zmm 2600 / 2650	Achter de geulwandverdediging NAP -4 m / -9 m	Achter de geulwandverdediging NAP -4 m / -9 m
zmm 2750 / 2800	NAP -10 m / -15 m	NAP -10 m / -15 m
zmm 2800 / 2900	NAP -10 m / -16 m	NAP -10 m / -16 m
zmm 3400 / 3450	NAP- 12 m / -18 m NAP- 13 m / -20 m	Door erosie is de helling afgenomen
zmm 3500 / 3550	NAP -10 m / -15 m	NAP -10 m / -15 m
zmm 3550 / 3600	NAP -10 m / -15 m	NAP -10 m / -15 m
zmm 3650 / 3700	NAP -12 m / -19 m	NAP -11 m / -16 m
zmm 4000 / 4050	NAP -9 m / -15 m	-
zmm 4050 / 4100	NAP -14 m / -20 m	NAP -13 m / -18 m
zmm 4150 / 4250	NAP -6 m / -11 m	NAP -5 m / -10 m
zmm 4450 / 4500	NAP -11 m / -19 m	NAP -11 m / -19 m

Ossenisse 1 zettingsvloeiing helling steiler dan 1:4 buiten de GWV		
	mei 2016	november 2016
zmk 3700 / 3750	NAP -12 m / -28 m	NAP -12 m / -28 m
zmk 3800 / 3850	NAP -10 m / -17 m	NAP -10 m / -17 m NAP -29 m / -35 m
zmk 3900 / 4050	NAP -14 m / -19 m	NAP -14 m / -19 m
zvm 50 / 250	NAP -14 m / -21 m	NAP -14 m / -21 m
zvm 300 / 350	NAP -11 m / -17 m	NAP -11 m / -17 m
zvm 350 / 620	NAP -12 m / -19 m	NAP -12 m / -19 m
zvm 620 / 720	NAP -12 m / -17 m	NAP -12 m / -17 m
zvn 100	NAP -7 m / -13 m	NAP -7 m / -13 m
zvn 500 / 600	NAP -6 m / -12 m	NAP -6 m / -12 m
zvn 600 / 700	NAP -7 m / -14 m	Door erosie is de helling afgenomen
zvn 750 / 850	NAP -7 m / -14 m	NAP -7 m / -14 m
zvo 255/355	NAP -6 m / -12 m	NAP -6 m / -12 m

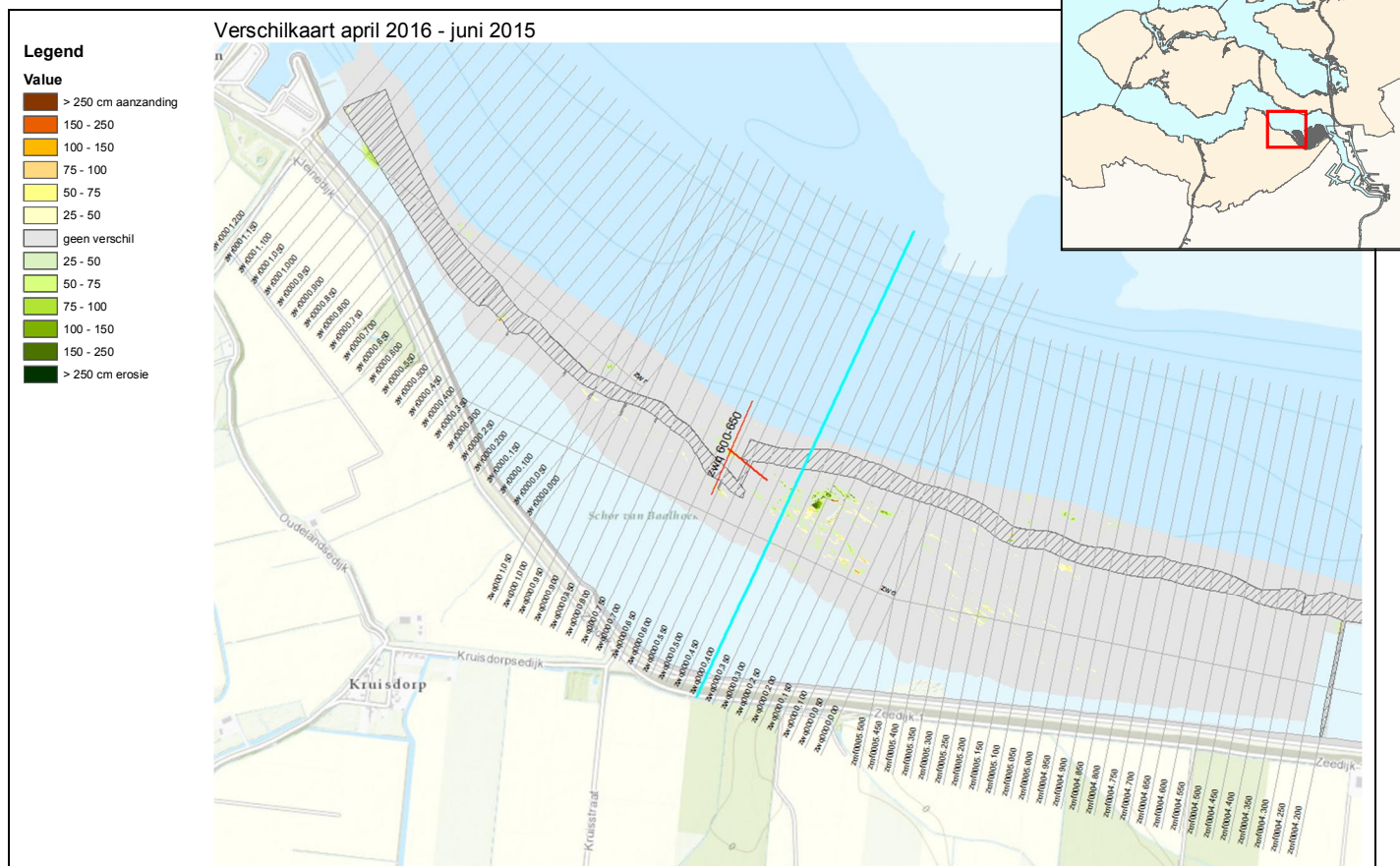
Onverdedigd gebied tussen Ossenisse 1 en 2 zettingsvloeiing helling steiler dan 1:4		
	mei 2016	november 2016
zvo 445 / 545	NAP -7 m / -12 m	NAP -7 m / -12 m
zmm 1400 / 1500	NAP -6 m / -12 m	NAP -6 m / -12 m
zmm 1500 / 1600	NAP -3 m / -10 m	NAP -3 m / -10 m
zmm 1600 / 1650	NAP -3 m / -8 m	NAP -3 m / -8 m

Ossenisse 2 zettingsvloeiing helling steiler dan 1:4 buiten de GWV		
	mei 2016	november 2016
zmm 2550/2600	NAP -8 m / -13 m en NAP -4 m / -13 m in geultje aan de kop van de geulwandverdediging	NAP -8 m / -13 m en NAP -4 m / -13 m in geultje aan de kop van de geulwandverdediging
zmm 2600 / 2650	NAP -4 m / -10 m achter de geulwandverdediging	NAP -4 m / -10 m achter de geulwandverdediging
zmm 2650 / 2700	NAP -3 m / -8 achter de geulwandverdediging	NAP -3 m / -8 achter de geulwandverdediging
zmm 3250 / 3300	NAP -11 m / -16 m	NAP -11 m / -16 m
zmm 3400 / 3450	NAP -11 m / -20 m	NAP -11 m / -18 m
zmm 3500 / 3600	NAP -12 m / -22 m NAP -10 m / -15 m	NAP -12 m / -20 m NAP -10 m / -15 m
zmm 3650 / 3750	NAP -12 m / -20 m	Helling is afgenomen door sedimentatie van de suppletie
zmm 3950 / 4000	NAP -12 m / -21 m	Helling is afgenomen door sedimentatie van de suppletie
zmm 4050 / 4100	NAP -13 m / -21 m	NAP -13 m / -18 m

5 Zuidergat, Baalhoek en overloop van Valkenisse

5.1 Ontwikkeling geulwand

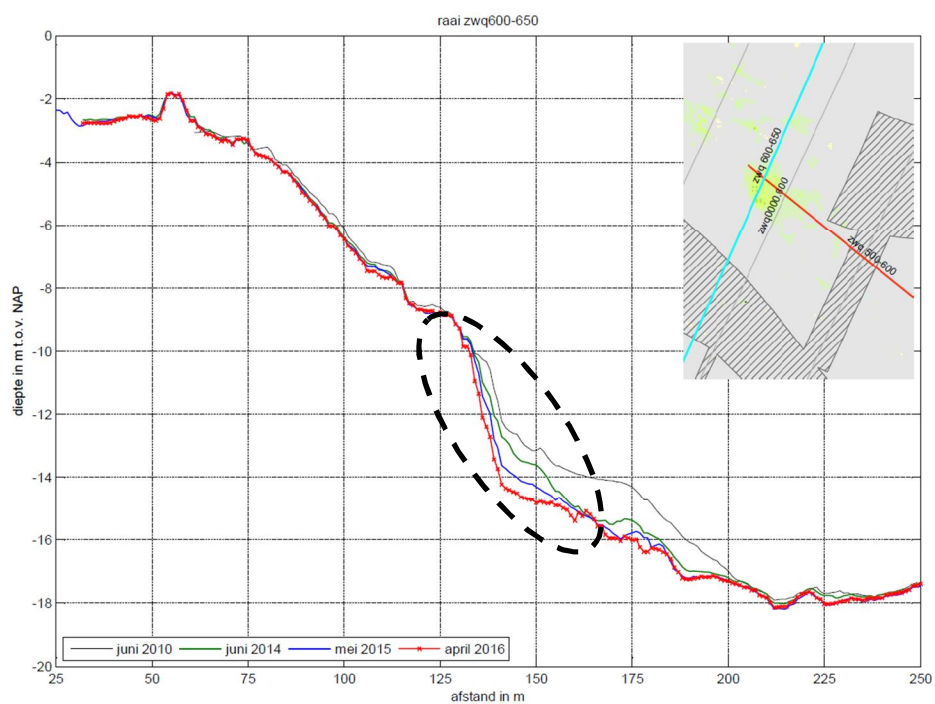
5.1.1 Zuidergat



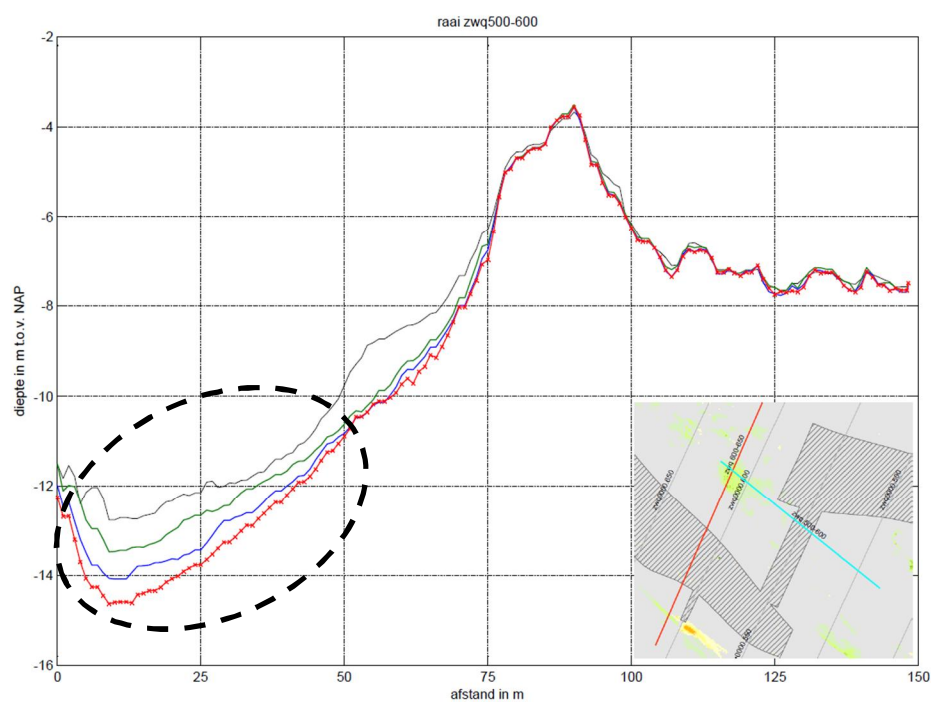
Ontwikkeling geulwand

De geulwandverdediging is stabiel. Ten westen van de drempel tussen de twee geulwandverdedigingen treedt erosie op. Deze erosie is weergegeven in de profielen zwq 500-600 en zwq 600-650.

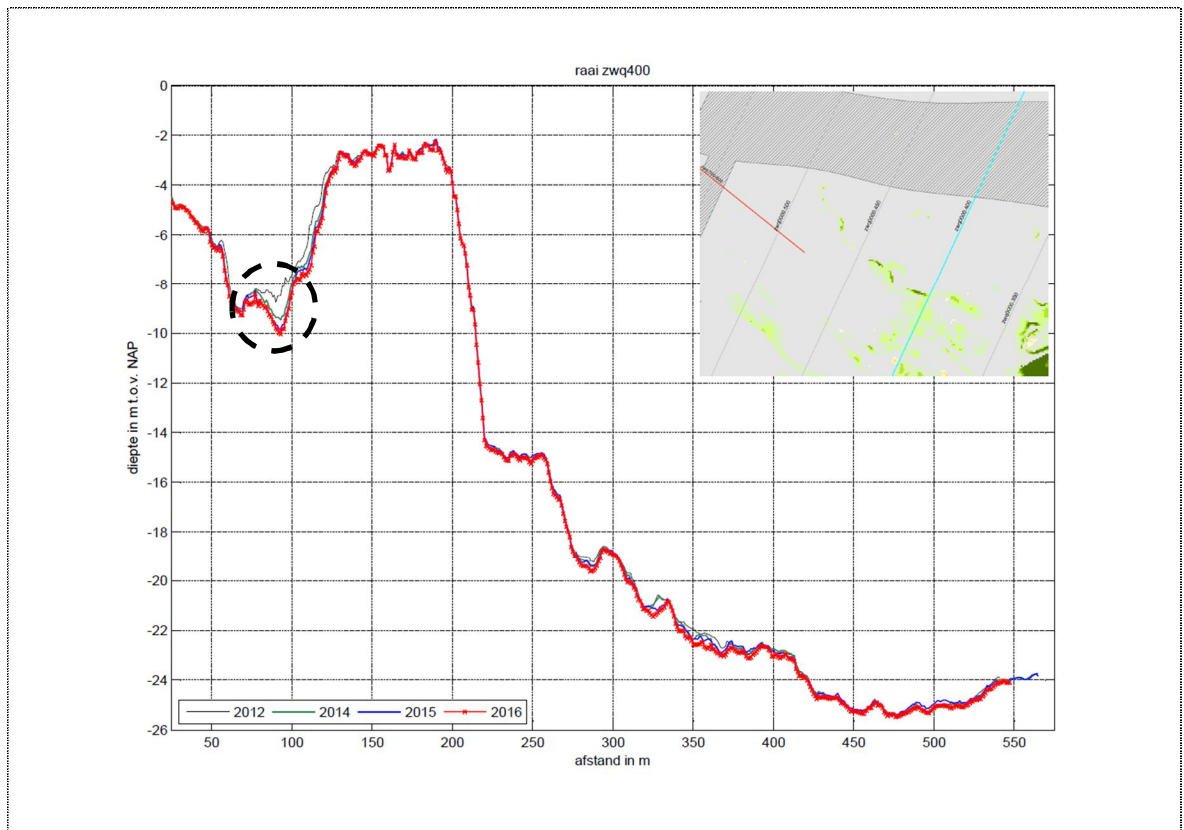
Achter de geulwandverdediging treedt erosie op dit is weergegeven in profiel zwq 400. Ter informatie is een overzicht kaart met de structuur van de bodem achter de geulwandverdediging opgenomen.



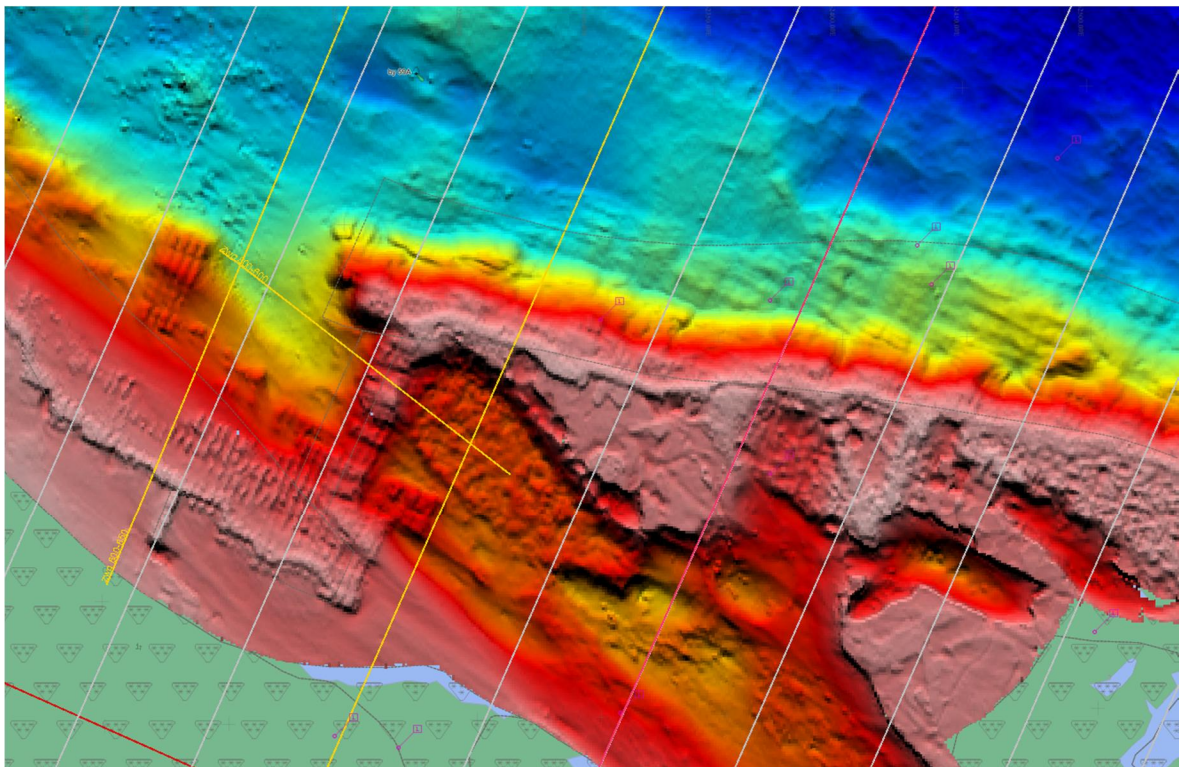
profiel zwq_600-650 dwars op de geulwandverdediging



profiel zwq_500-600 dwars op de drempel tussen geulwandverdediging

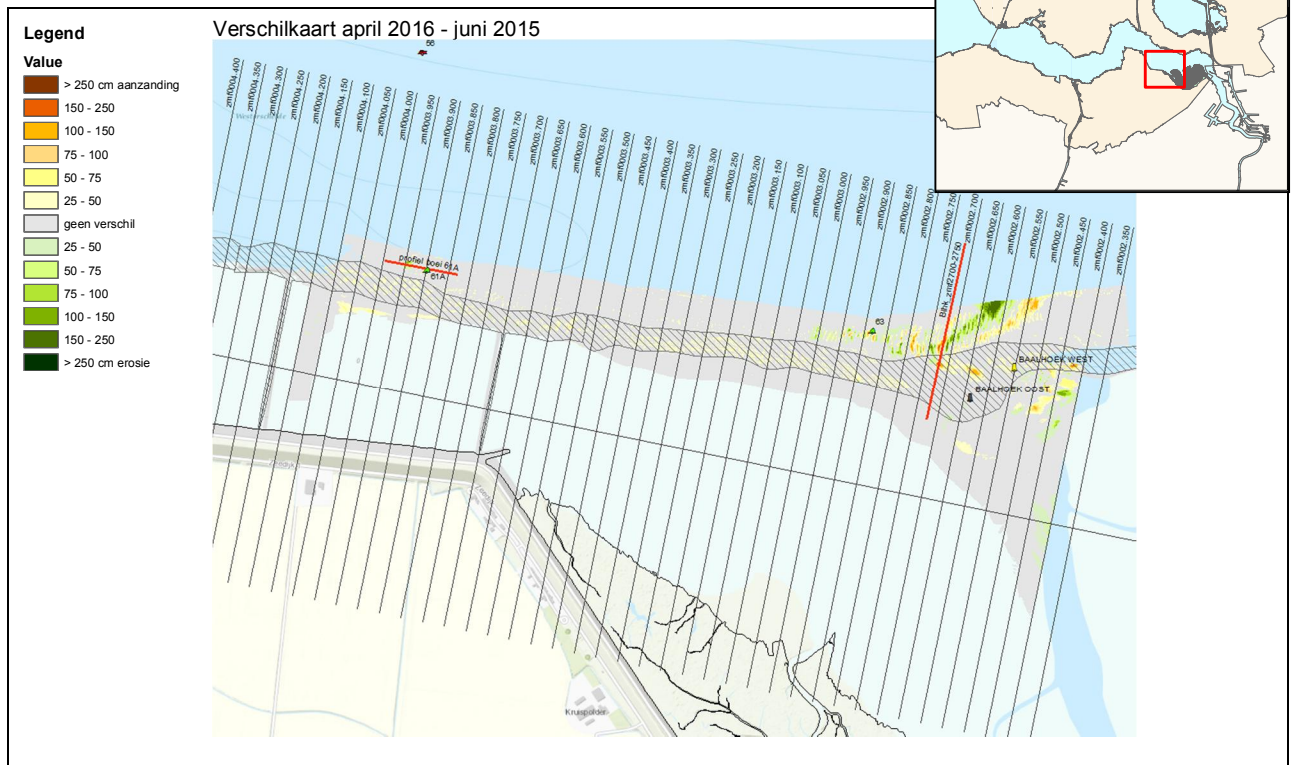


profiel zwq 400 erosie achter de geulwandverdedigng

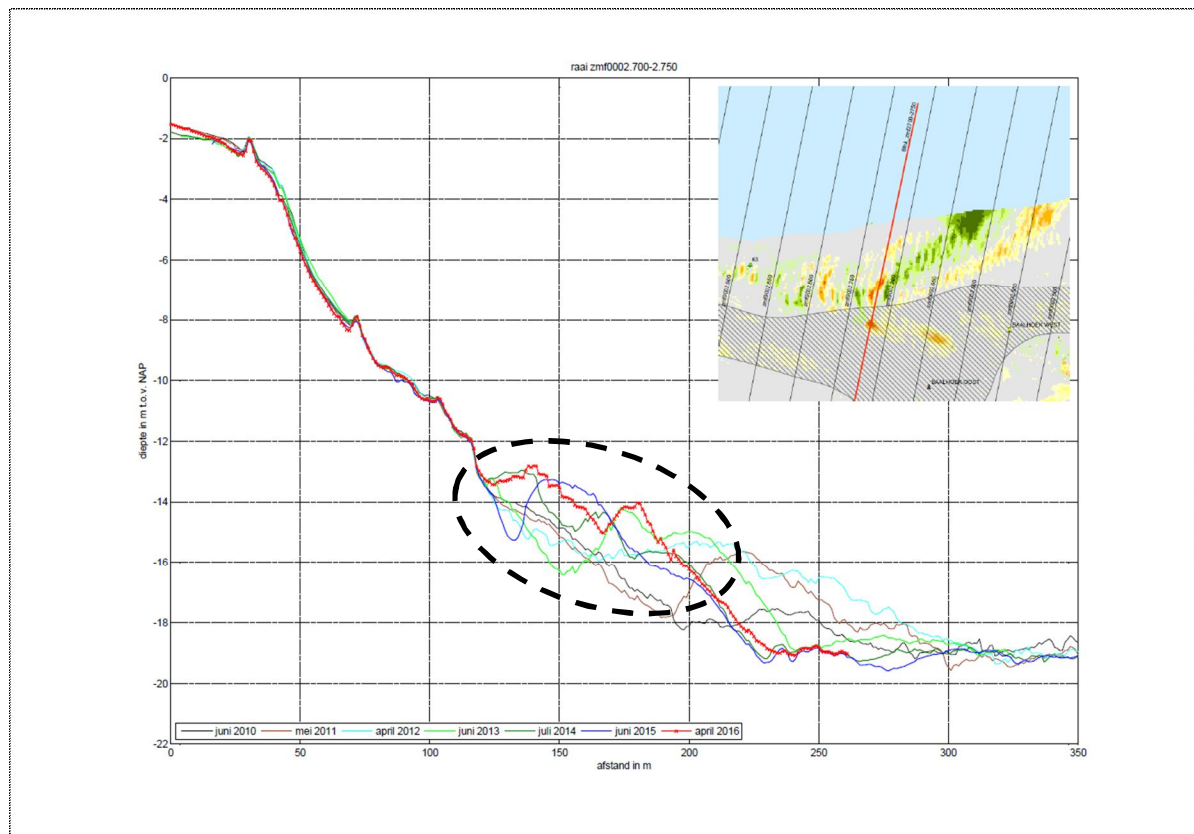


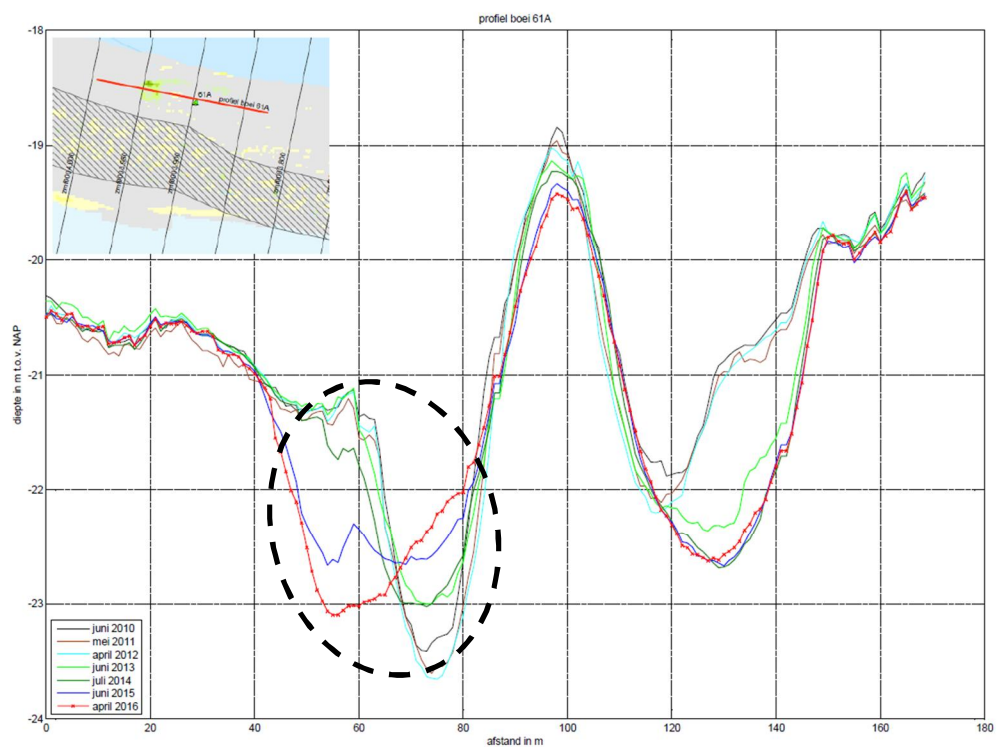
Overzicht van de structuur van de bodem achter de geulwandverdedigng.

5.1.2 Baalhoek

**Ontwikkeling geulwand**

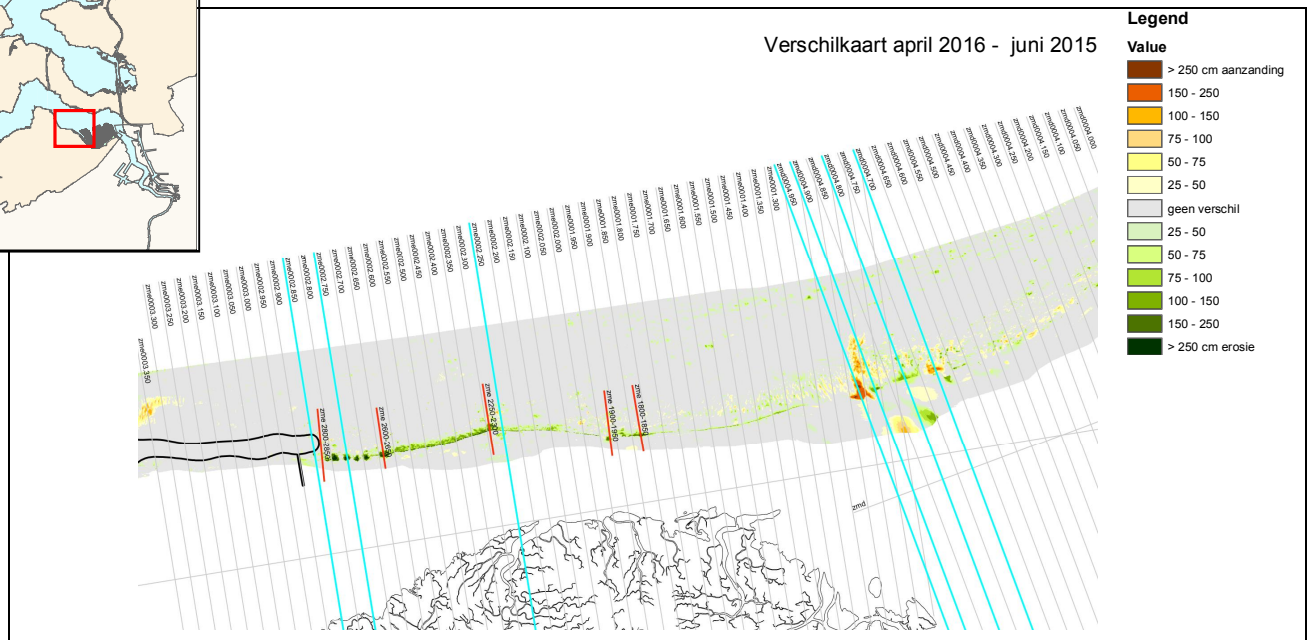
De geulwandverdediging is stabiel. In de vaargeul treedt erosie en sedimentatie op door zandgolven die zich verplaatsen. De ontwikkelingen zijn weergegeven in profiel zmf 2700-2750





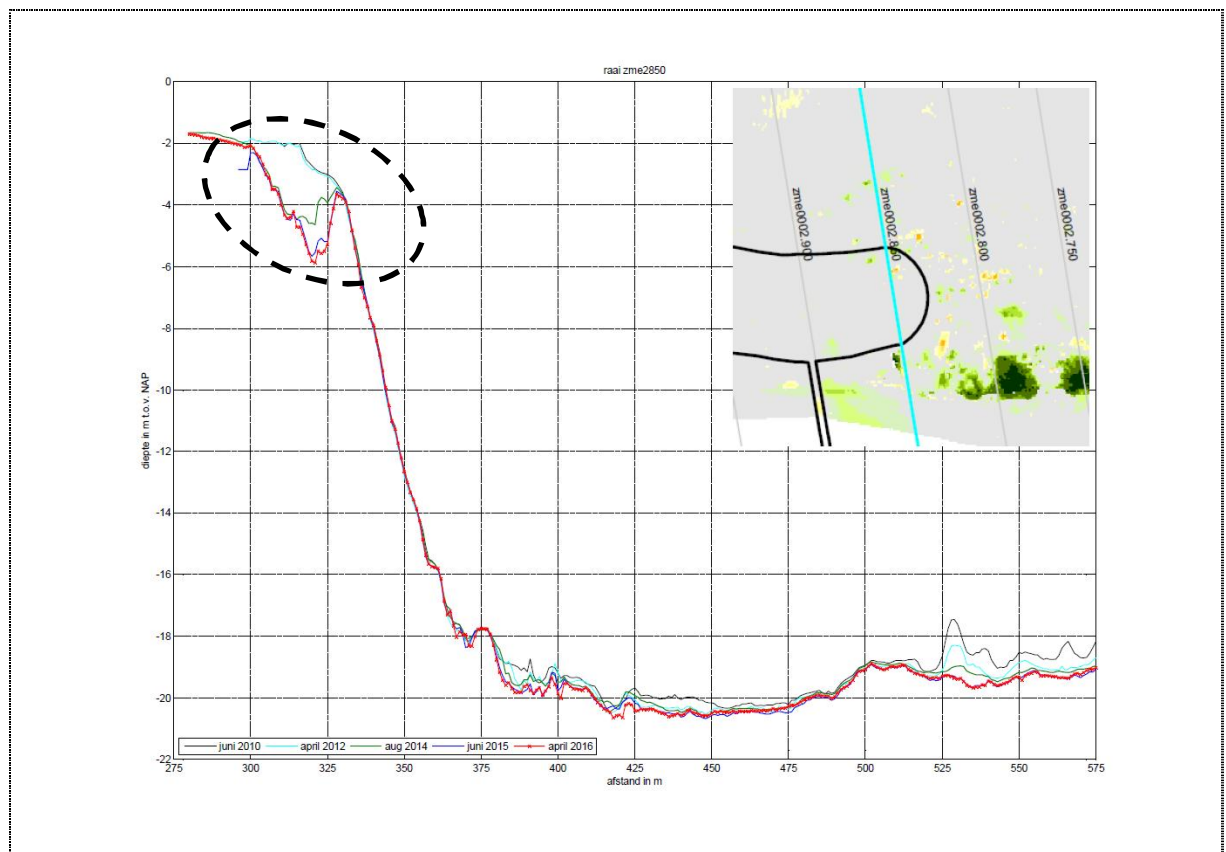
In de vaargeul treedt erosie op nabij boei 61A. De erosie is weergegeven in bovenstaand profiel boei 61A. Het profiel is in de lengterichting van de vaargeul.

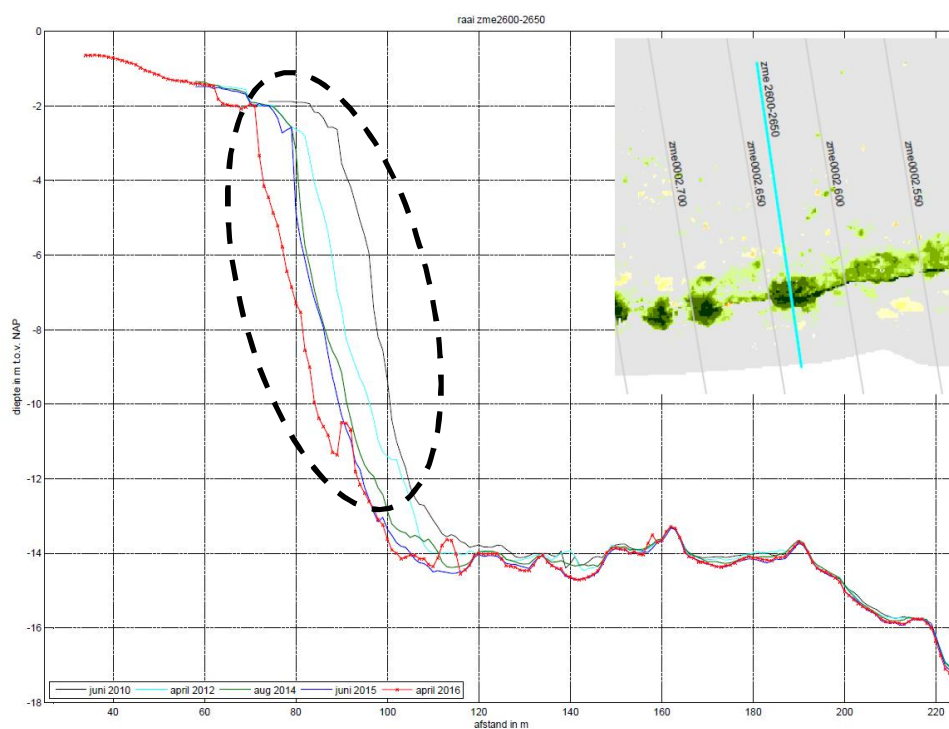
5.1.3 Valkenisse



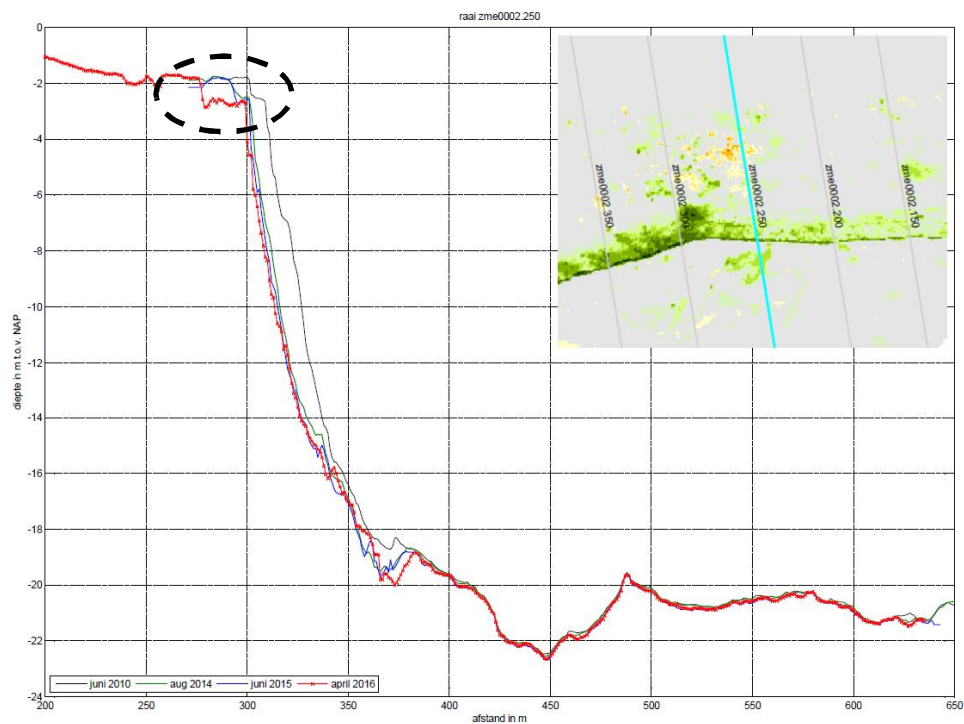
Ontwikkeling geulwand

De erosie achter de geulwandverdediging is niet verder door ontwikkeld. Zie profiel zme 2850.



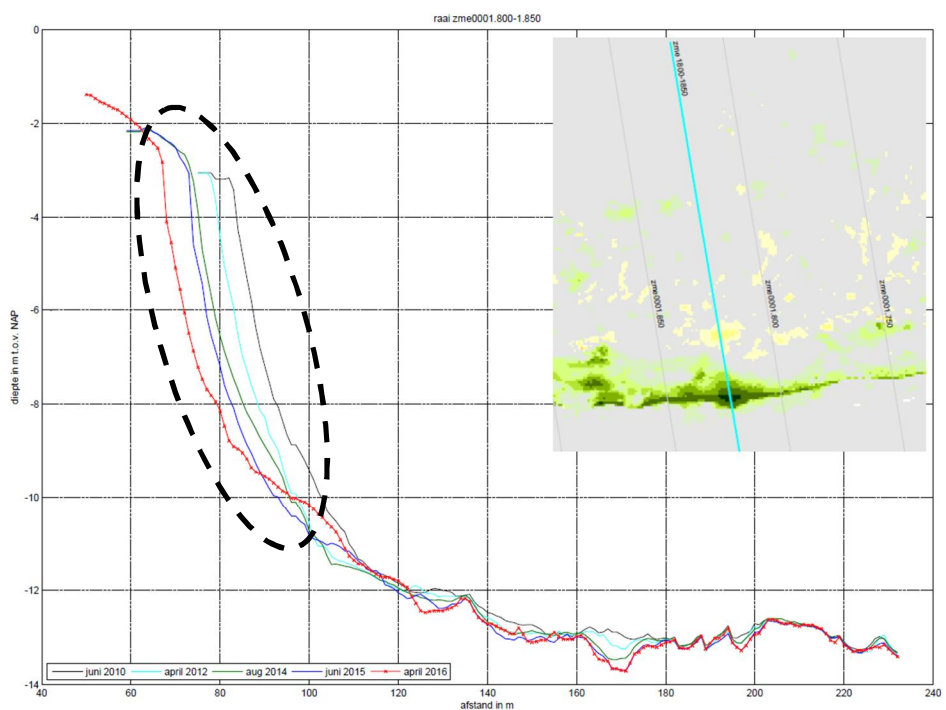
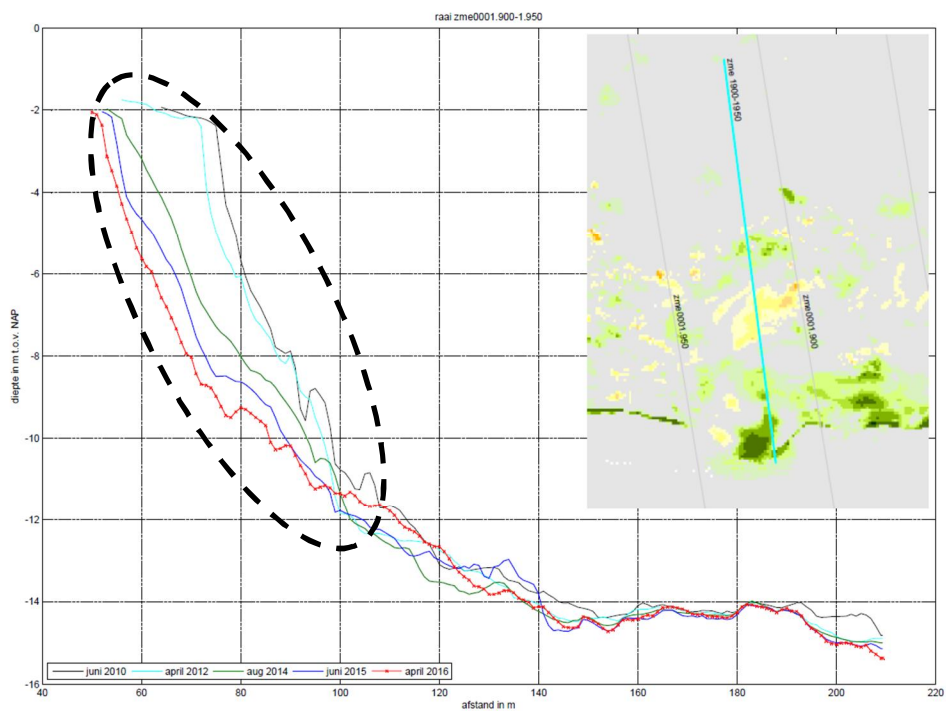


Ten oosten van de geulwandverdediging vindt erosie plaats op verschillende locaties. De erosie is weergegeven in profiel zme 2600-2650.

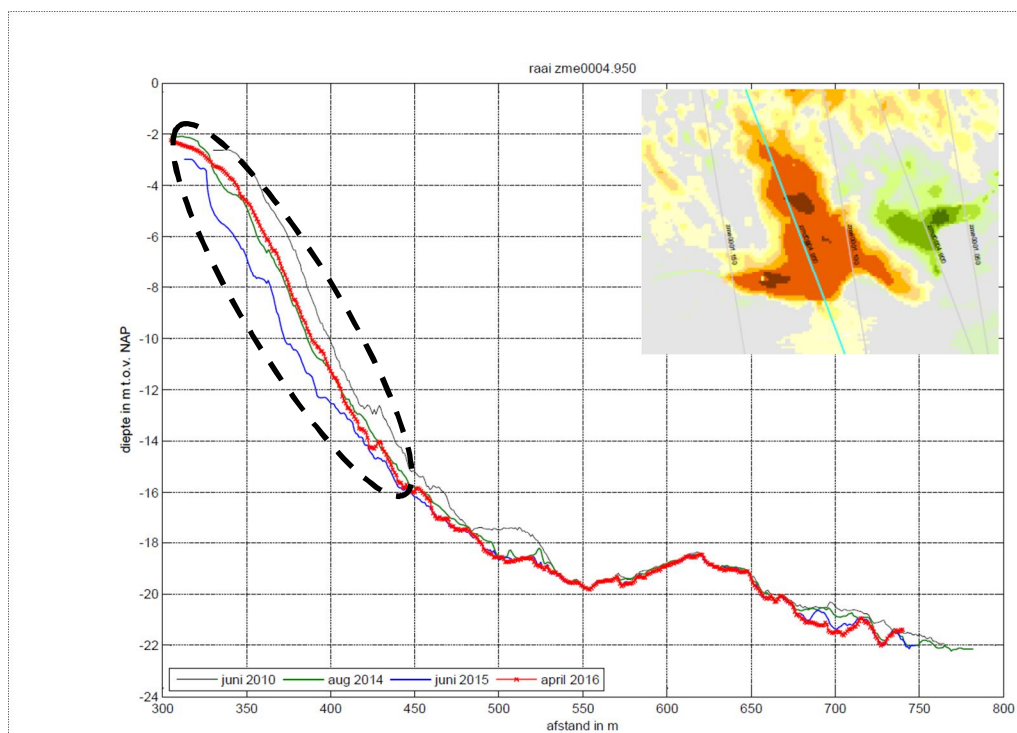
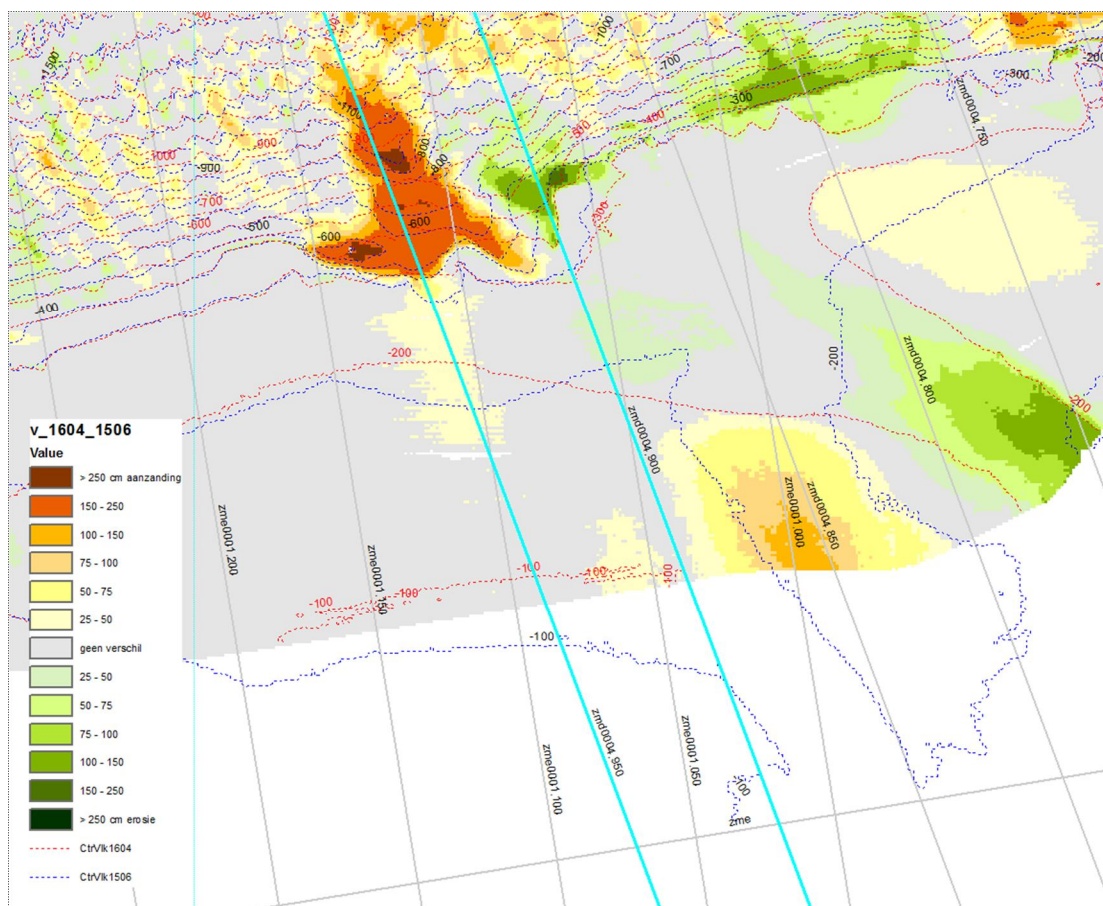


Naast erosie aan de geulwand vind er ook erosie plaats op het slik. In profiel zme 2.250 is de erosie in het gebied tussen NAP -2 m t/m -3 m weergegeven.

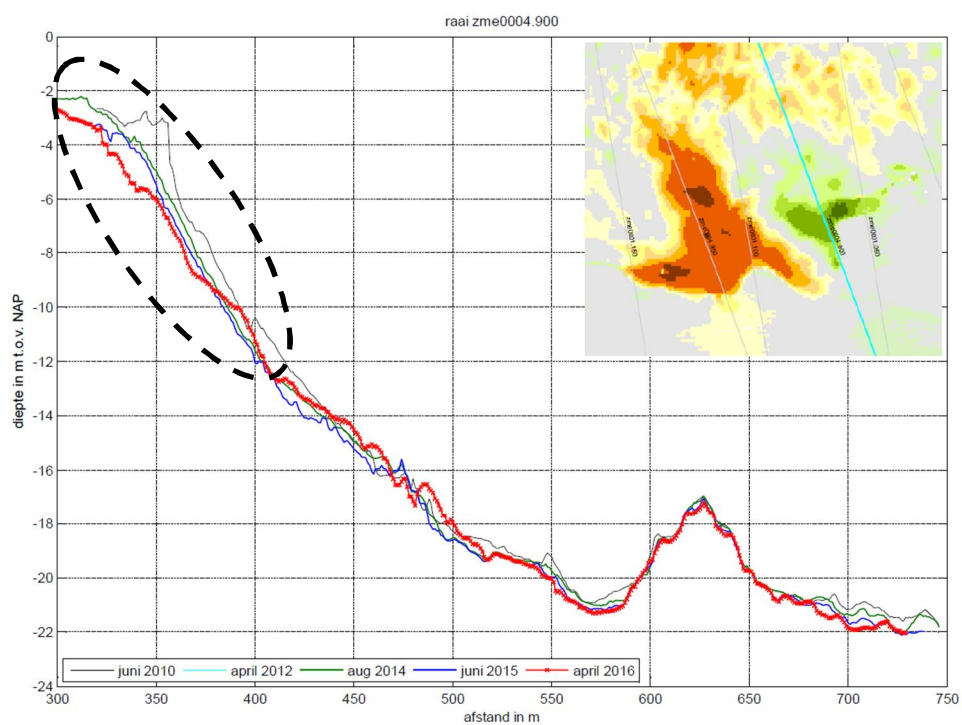
Ter hoogte van het Konijnenschor zet de trend van erosie zich voort. De ontwikkeling van de erosie in het gebied van NAP -2 m t/m -10 m is weergegeven in onderstaande profielen zme1900-1950 en zme1800-1850.



De geul uit de IJskelder is in 2016 gemigreerd naar het oosten. Dit heeft sedimentatie en erosie tot gevolg. De ontwikkelingen zijn weergegeven in onderstaande figuur waarin de contourlijnen uit 2016 en 2015 zijn weergegeven.



In profiel zmd 4950 is de sedimentatie van de geulwand ter hoogte van de IJskelder weergegeven.



In profiel zmd 4900 is de erosie van de geulwand ter hoogte van de IJskelder weergegeven.

5.2 Controle taludhellingen

Zuidergat

Er zijn wel locaties met hellingen steiler dan 1:1 maar niet over een hoogte van meer dan 5 m. Het betreft tussen zwq0000.300 in het gebied van NAP -3 m /-5m.

Zuidergat	
Afschuiving	helling steiler dan 1:2
zwr 1.150 / 1.100	NAP -14 /-20
zwr 950 / 900	NAP -4 m / -10 m NAP -8 m / -13 m
zwr 900 / 850	NAP -7 m / -12 m
zwr 850 / 800	NAP -4 m / -9 m
zwr 200	NAP -11 m /-16 m
zwq800 / 700	NAP -11 m / -16 m
zwq650 / 600	NAP -9 m / -14 m
zwq 500 / 600	NAP -4 m / -9 m en NAP -11 m / -16 m
zwq 400	NAP -8 m / -14 m
zwq 400 / 300	NAP -4 m / -12 m
zwq 50 / 100	NAP -5 m / -12 m
zmf 5400 / 5450	NAP -4 m / -13 m
zmf 5350 / 5400	NAP -4 m / -9 m
zmf 5250 / 5200	NAP -5 m / -10 m
zmf 5200 / 5050	NAP -9 m tot -15 m
zmf 4950 / 4900	NAP -10 m / -16 m
zmf 4850	NAP -4 m / -9 m
zmf 4800 / 4750	NAP -7 m / -13 m
zmf 4650 / 4600	NAP -9 m / -15 m
zmf 4600 / 4550	NAP -5 m / -13 m
zmf 4550 / 4450	NAP -5 m / -10 m
zmf 4350 / 4400	NAP -4 m / -9 m
zmf 4350 / 4300	NAP -5 m / -11 m
zmf 4350 / 4250	NAP -6 m / -12 m
zmf 4250 / 4200	NAP -6 m / -11 m en NAP -12 m / -17 m
zmf 4200 / 4100	NAP -7 m / -12 m

Zuidergat	
Zettingsvloeiing	helling steiler dan 1:4 buiten de GWV
zwr 700	NAP -17/-22 m
zwr 600 / 550	NAP -14/-19 m
zwr 150 / 250	NAP -11/-16 m
zwq 700 / 800	NAP -11/-17 m
zwq 600 / 650	NAP -9 /-15 m

Baalhoek

Locaties met hellingen steiler dan 1:1 komen niet voor.

Baalhoek	
Afschuiving	helling steiler dan 1:2
zmf 3550 / 3600	NAP -6 m / -12 m
zmf 3600	NAP -4 m / -9 m
zmf 4000 / 4100	NAP -5 m / -11 m

Zettingsvloeiing helling steiler dan 1:4 buiten de GWV komen niet voor.

Valkenisse

Er zijn wel locaties met hellingen steiler dan 1:1 maar niet over een hoogte van meer dan 5 m. Dit is in het deel waar geen geulwandverdediging aanwezig is. Dit gecombineerd met de erosie geeft op termijn kans op afschuiving van delen van het talud.

Het betreft tussen de raaien:

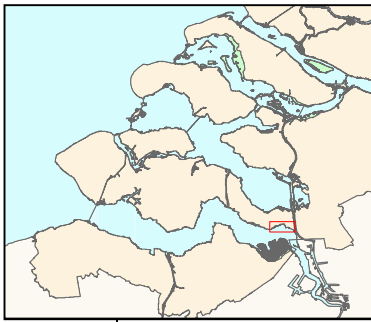
- zme 0001.950 t/m 0002.300 in het gebied van NAP -3 m / NAP -4 m;
- zme 0002.300 t/m 0002.500 in het gebied van NAP -4 m / NAP -5 m;
- zme 0002.550 t/m 0002.650 in het gebied van NAP -3 m / NAP -4 m.

Valkenisse	
Afschuiving	helling steiler dan 1:2
zme 2300 / 2700	NAP -3 m / -8 m
zme 2700 / 2750	NAP -5 m / -10 m
zme 2800 / 2850	NAP -5 m / -11 m NAP -10 m / -15 m

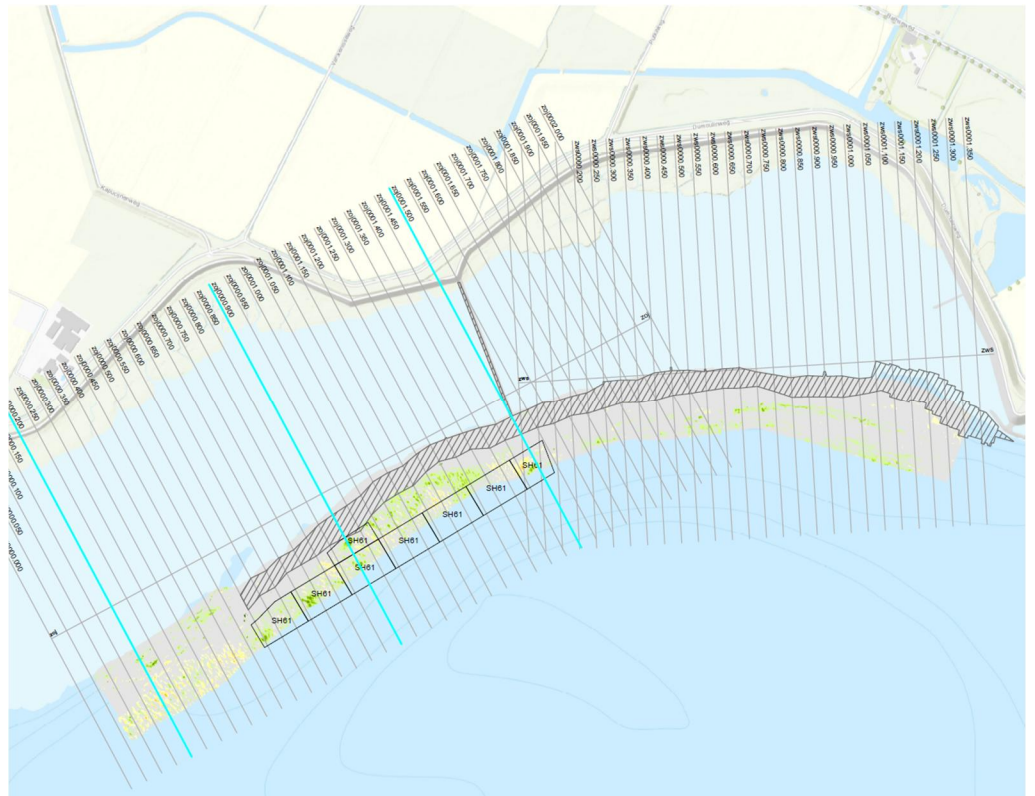
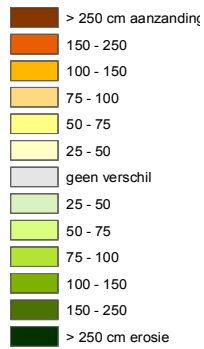
Valkenisse	
Zettingsvloeiing	helling steiler dan 1:4 buiten de GWV
Zme2350 / 2450 Zme 2200 Zme2050 / 2100	NAP -15 m / -20 m
zme 2250 / 2300	NAP -3 m / -15 m
Zme 2100 / 2700	NAP -3 m / -12 m
zme 2700 / 2850	NAP -3 m / -14 m
Van zme 2100/2850 is de helling steiler dan 1:4 over een hoogte van 9 m. Dit is het gebied waar erosie plaatst vind in het gebied van -2 m t/m -14 NAP (zie profiel zme2600).	

6

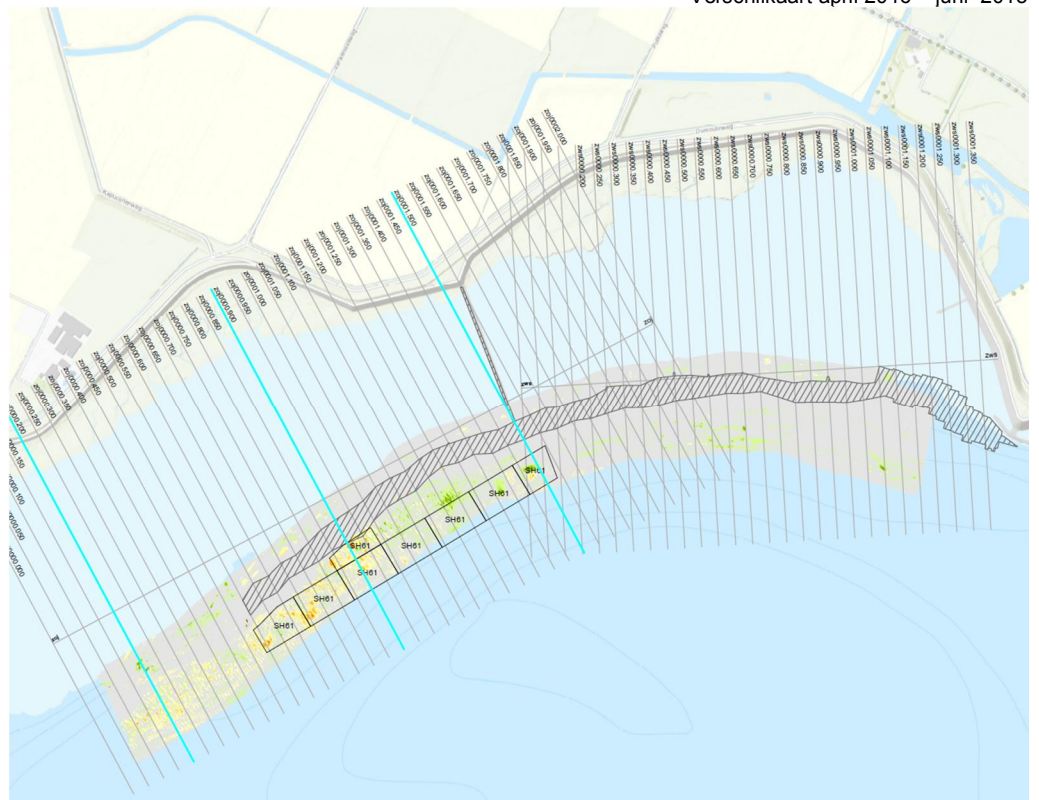
Bath



Value



Verschilkaart april 2016 – juni 2015



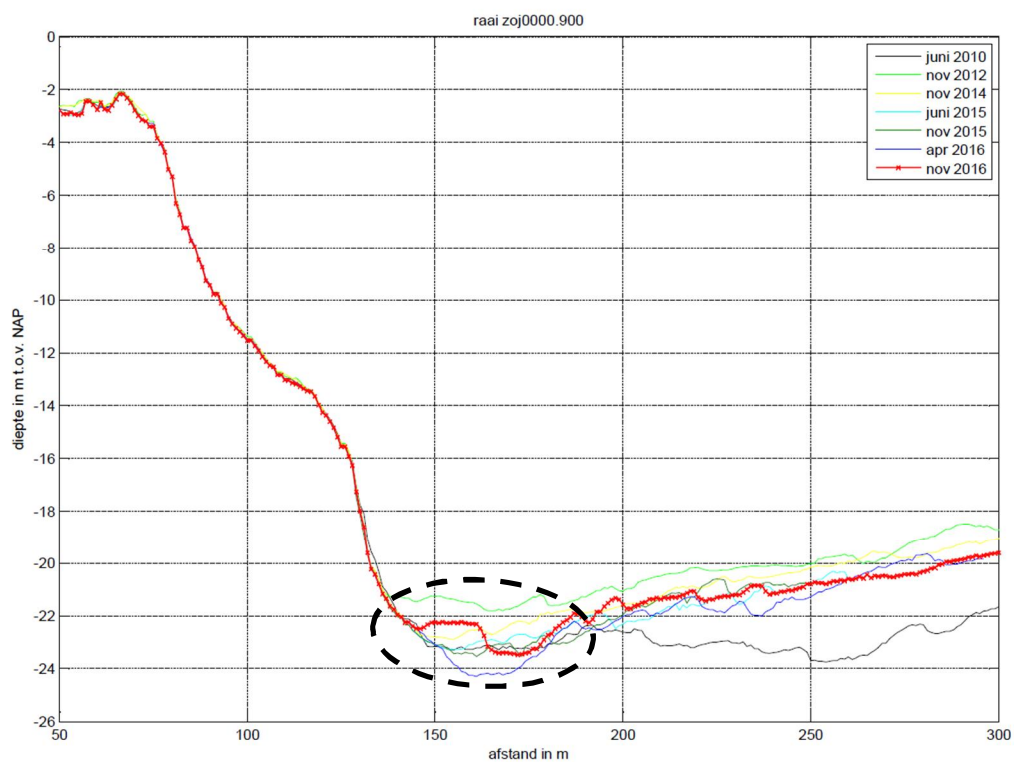
Verschilkaart november 2016 - april 2016

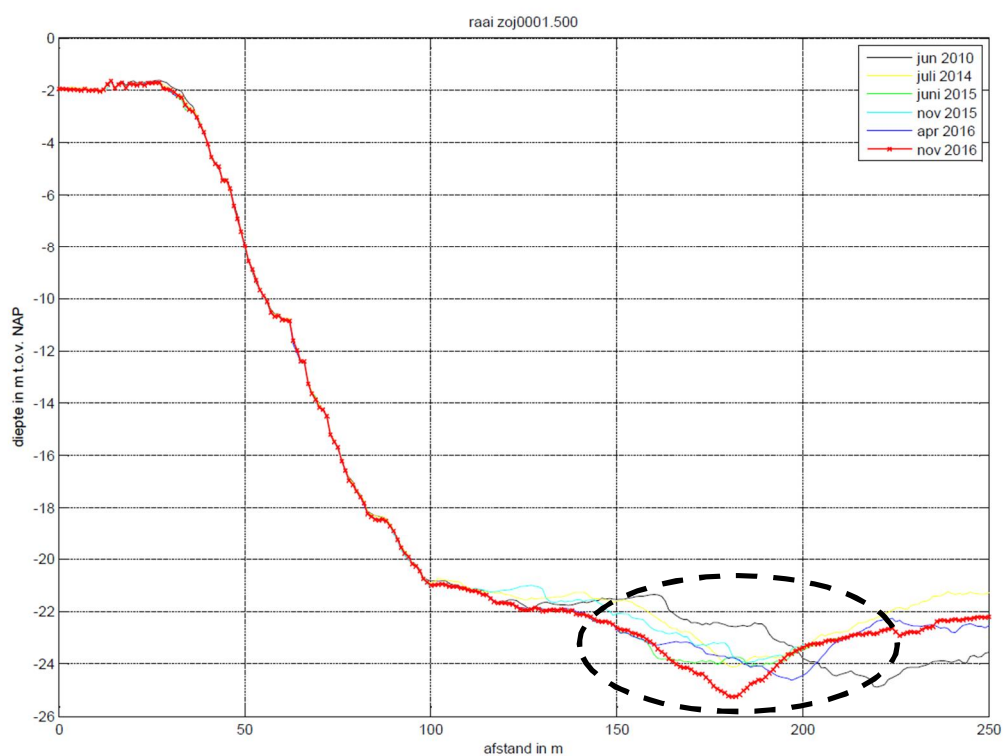
6.1 Ontwikkeling geulwand

Verdedigde geulwand

In de vaargeul treedt zowel erosie als sedimentatie op. Zie de profielen zoj900 en zoj 1500. De erosie en sedimentatie zijn waarschijnlijk het gevolg van stortingen in stortzone SH61. In onderstaande tabel zijn de gestorte volumes per maand voor 2016 weergegeven.

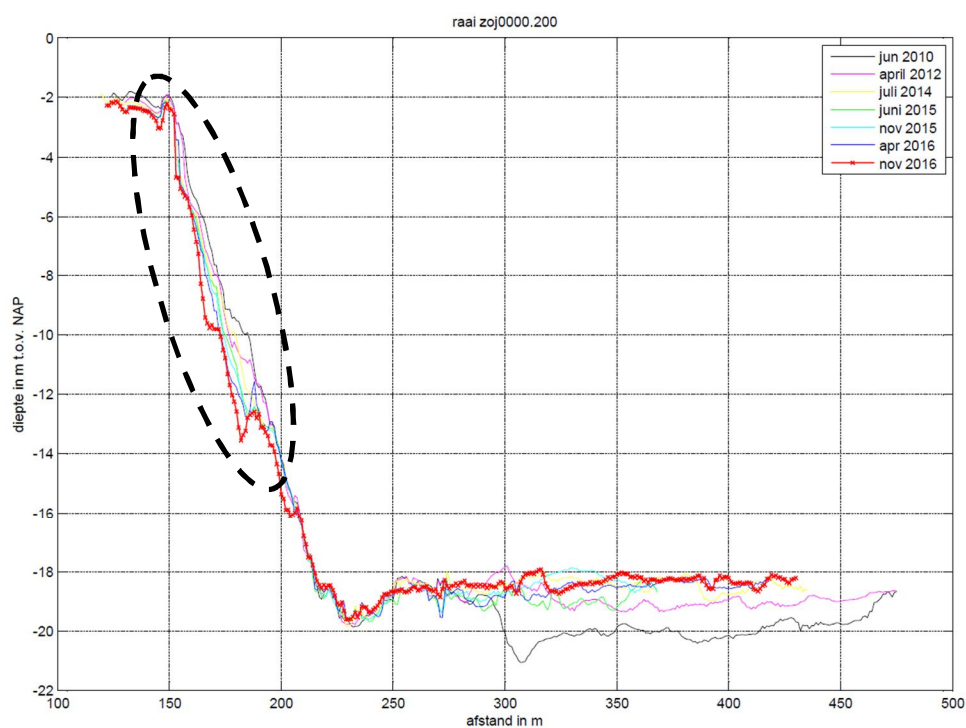
gestort volume stortzone SH61 (beun volume m ³)	
01/2016	18768
02/2016	0
03/2016	14658
04/2016	0
05/2016	0
06/2016	28734
07/2016	8167
08/2016	21987
09/2016	33718
10/2016	0
11/2016	0
12/2016	23685
Totaal	149717





Niet verdedigde geulwand

Ten westen van de geulwandverdediging vind erosie plaats in het gebied van NAP- 8m t/m -16m zie profiel zoj 200.



6.2 Controle taludhelling

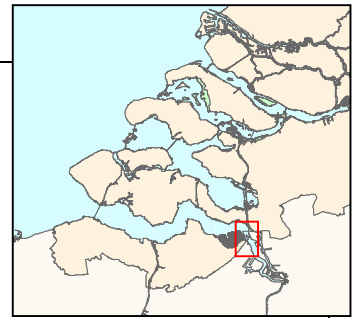
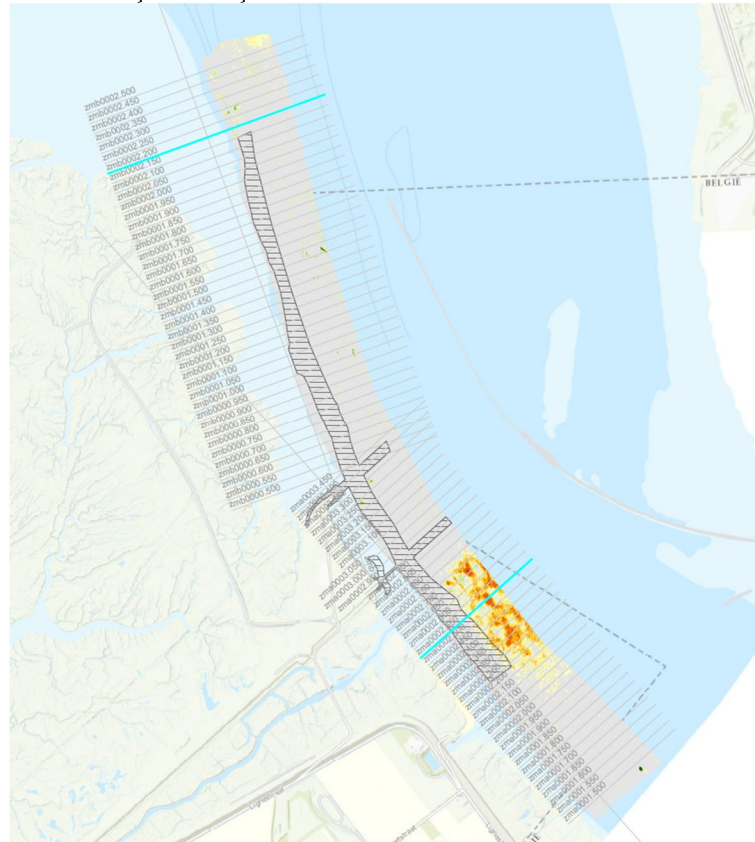
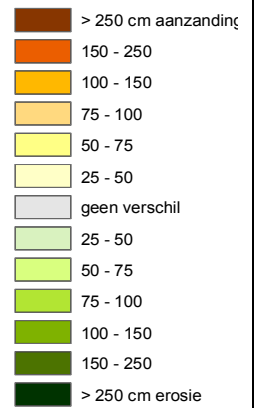
Taludhellingen steiler dan 1:1 over een hoogte van meer dan 5 m komen niet voor.

Bath		
Afschuiving	helling steiler dan 1:2	
	april 2016	november 2016
zøj 450 / 500	-	NAP -7 m / -12 m
zøj 500 / 550	NAP -5 m / -10 m	NAP -5 m / -10 m
zøj 750 / 800	NAP -19 m / -24 m	NAP -19 m / -24 m

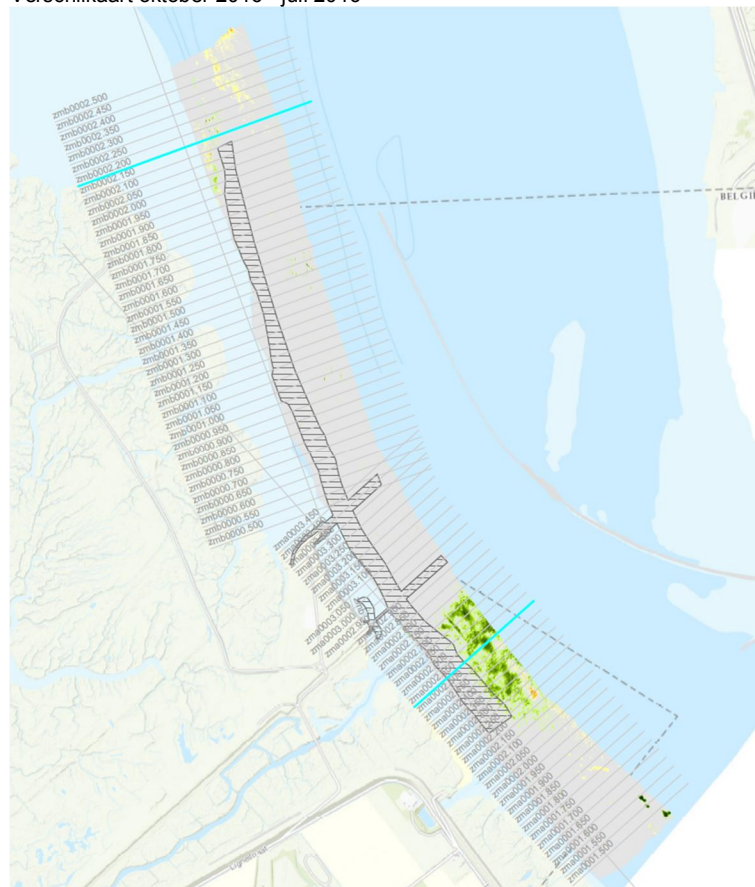
Bath		
Zettingsvloeing	helling steiler dan 1:4 buiten de GWV	
	april 2016	november 2016
zøj 250 / 350	NAP -4 m / -11 m	NAP -4 m / -11 m
zøj 350 / 450	NAP -4 m / -9 m NAP-14 m / -19 m	NAP -4 m / -9 m NAP-14 m / -19 m
Zøj 450 / 550	NAP -5m / -14 m	NAP -5m / -14 m
zøj 500 / 550	NAP -5 m / -14 m NAP -15 m / -20 m	NAP -5 m / -14 m NAP -15 m / -20 m
zøj 700 / 750	NAP -16 m / -21 m	NAP -16 m / -21 m
zøj 750 / 800	NAP -20 m / -25 m	NAP -20 m / -25 m

7 Saeftinghe

Verschilkaart juli 2016 – juni 2015

**Value**

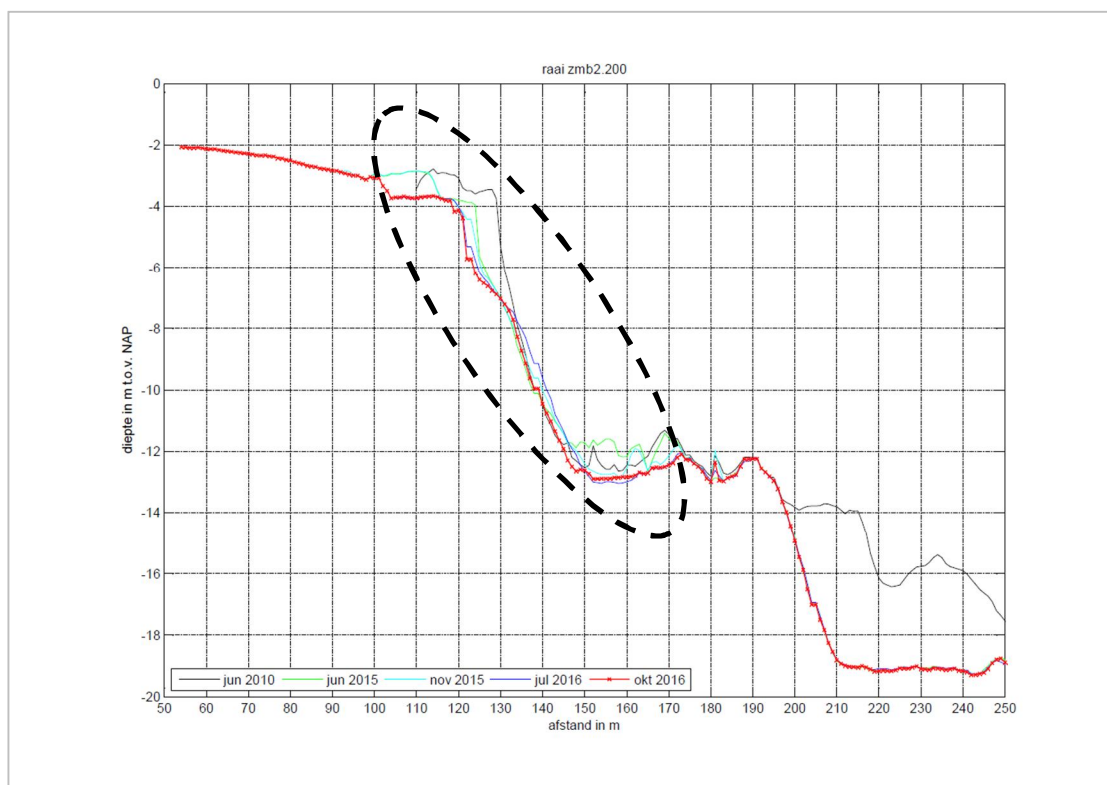
Verschilkaart oktober 2016 - juli 2016



7.1 Ontwikkeling geulwand

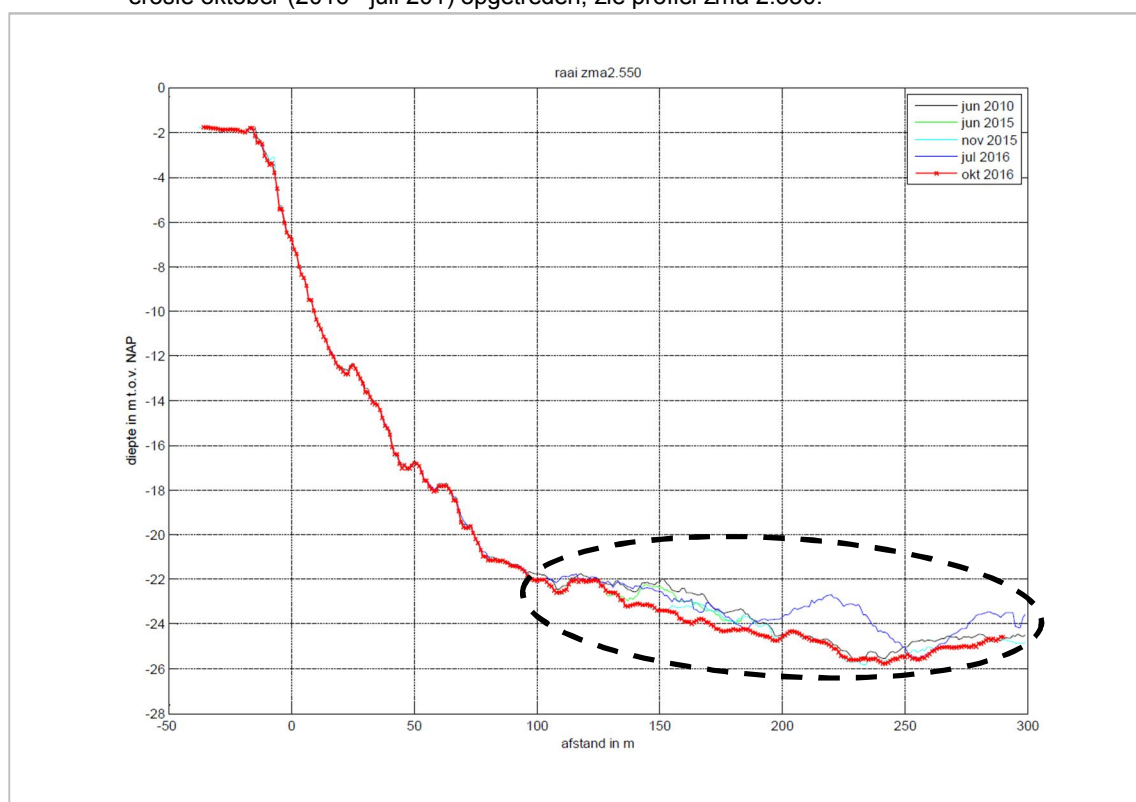
Niet verdedigde geulwand

Ten noorden van de geulwandverdediging vind erosie plaats zie profiel zmb 2.200.



Verdedigde geulwand

Er is geen erosie opgetreden. Na de aanpassingen in 2010 is de geulwandverdediging stabiel gebleven. In de vaargeul voor de geulwandverdediging is sedimentatie (juli 2016 – juni 2015) en erosie oktober (2016 - juli 201) opgetreden, zie profiel zma 2.550.



7.2 Controle taludhelling

Taludhellingen steiler dan 1:1 over een hoogte van meer dan 5 m komen niet voor.

De locaties waar hellingen steiler van 1:2 en 1:4 over een hoogte van meer dan 5 m voorkomen zijn gelijk gebleven ten opzichte van de vorige opname.

Afschuiving Saeftinghe helling steiler dan 1:2		
raai	juli 2016	okt 2016
zmb 1100 / 1300	NAP - 8 m / -15 m	NAP - 8 m / -15 m
zmb 900 / 950	NAP - 10 m / -15 m	NAP - 10 m / -15 m
zmb 500 / 550	NAP - 6 m / - 11 m	NAP - 6 m / - 11 m
zma 3300 / 3350	NAP -5 m / -10 m	NAP -5 m / -10 m
zma 3200 / 3250	NAP -3 m / -8 m	NAP -3 m / -8 m
zma 3050 / 3100	NAP -9 m / -16 m	NAP -9 m / -16 m
zma 2900 / 2950	NAP -5 m / -13 m	NAP -5 m / -13 m
zma 2850 / 2900	NAP -9 m / -14 m	NAP -9 m / -14 m

Zettingsvloeing Saeftinghe helling steiler dan 1:4 buiten de GWV		
raai	juli 2016	okt 2016
zmb 2500 / 2350	NAP - 5 m / -10 m	NAP - 5 m / -10 m
zmb 2350 / 2300	NAP - 13 m / -18 m	NAP - 13 m / -18 m
Zmb 2150 / 2200	NAP - 4 m / -13 m	NAP - 4 m / -13 m
zmb 1900 / 2000	NAP -13 m / -18 m	NAP -13 m / -18 m
zmb 1100 / 1400	NAP -13 m / -18 m	NAP -13 m / -18 m
zmb 850 / 950	NAP -13 m / -18 m	NAP -13 m / -18 m
zmb 550 / 600	NAP -14 m / -20 m	NAP -14 m / -20 m
zma 2100/ 2200	NAP - 4 m / -12 m	NAP - 4 m / -12 m
zma 1900/1950	NAP -5 m / -10 m	NAP -5 m / -10 m
zma 1700/ 1900	NAP -7 m / -12 m	NAP -7 m / -12 m
Ten zuiden van zma 1500	NAP -5 m / -10 m	NAP -5 m / -10 m